



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ ÚSTAV
MANAGEMENTU**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO TOKU VÝROBNÍHO SYSTÉMU A NÁVRHY ZLEPŠENÍ

THE MATERIAL FLOW PRODUCTION SYSTEM ANALYSIS AND IMPROVEMENT PROPOSALS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETRA MAREŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. VLADIMÍR BARTOŠEK, Ph.D.

BRNO 2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Marešová Petra

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Analýza materiálového toku výrobního systému a návrhy zlepšení

v anglickém jazyce:

The Material Flow Production System Analysis and Improvement Proposals

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému, cíle práce a metody zpracování

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

HLAVENKA, B. Manipulace s materiálem. 4. vydání. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2008. 164 s. ISBN 978-80214-3607-7.

KAVAN, M. Výrobní a provozní management. Praha : Grada, 2002. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. Cesty k vyšší produktivitě. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1996. 254 s. ISBN 80-902235-0-8.

SIXTA, J., MAČÁT, V. LOGISTIKA teorie a praxe. Brno : Computer Press, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby a nákupu. Praha : Grada, 2007. 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 09.05.2012

Abstrakt

Bakalářská práce se zaměřuje na analýzu materiálového toku výrobního systému v podniku ABB s.r.o. a návrhy na zlepšení. Práce se skládá z teoretické, analytické a návrhové části. Teoretická část obsahuje základní pojmy výroby. V analytické části na základě teoretických poznatků je popsán nynější stav ve výrobních prostorách firmy. V závěrečné části jsou navržena řešení, která napomohou ke zlepšení chodu firmy.

Abstract

This thesis focuses on the analysis material flow of the production system at ABB Ltd. and suggestions for improvements. The work consists of theoretical, analytical and design parts. The theoretical part contains the basic concepts of production. In the analytical part, there is described a current situation in production areas of the company on the basis of theoretical knowledge. In the final part, the solutions are designed to help improve the business.

Klíčová slova

výrobní systém, řízení výroby, manipulace s materiálem, plýtvání, ztráty

Keywords

manufacturing system, production control, material handling, waste, losses

Bibliografická citace práce

MAREŠOVÁ, P. *Analýza materiálového toku výrobního systému a návrhy zlepšení*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 64 s.
Vedoucí bakalářské práce Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce na téma „Analýza výrobního systému a návrhy na zlepšení“ je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně, dne 24. května 2012

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Vladimíru Bartoškovi, Ph.D. za jeho ochotu a poskytnutou pomoc při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat firmě ABB s.r.o. za poskytnutí interních materiálů a informací.

Obsah

ÚVOD A CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	10
1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	11
1.1 Výroba	11
1.2 Charakteristika výrobního systému	13
1.3 Nedostatky výrobního systému	18
1.4 Plýtvání a ztráty.....	19
1.5 Management výroby	20
1.6 Hmotné hledisko řízení materiálového toku.....	23
1.6.1 Logistika výrobního procesu	23
1.6.2 Manipulace s materiálem.....	23
1.7 Kanban a jeho využití při řízení materiálového toku	26
1.8 Čárové kódy.....	27
1.9 Informační systémy a jejich využití při řízení materiálového toku	28
1.9.1 Informační systém SAP	28
2. ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÉ SITUACE.....	30
2.1 Představení podniku.....	30
2.1.1 Obecné informace o firmě.....	30
2.1.2 Předmět podnikání	30
2.1.3 Historie.....	32
2.2 Analýza výrobního systému	34
2.2.1 Materiálový a informační tok výrobního procesu rozvaděčů	35
2.2.1.1 Příjem materiálu	35
2.2.1.2 Vstupní kontrola	36
2.2.1.3 Uskladnění materiálu po převzetí	36
2.2.1.4 Sklady	37

2.2.1.5 Vyskladnění materiálu	38
2.2.1.6 Ověření technické způsobilosti.....	38
2.2.1.7 Přejímka hotových výrobků	39
2.2.1.8 Expedice	39
2.2.1.9 Celkové shrnutí materiálového a informačního toku výroby rozvaděčů.....	41
2.2.2 Organizace a prostorové uspořádání výrobního procesu	42
2.2.2.1 Rozbor výrobního procesu rozvaděčů	42
2.2.2.2 Materiálový tok ve výrobním procesu.....	42
2.2.2.3 Základní výrobní pole rozvaděčů	43
2.2.2.4 Rozmístění pracovišť výrobního procesu rozvaděčů	43
2.2.3 Způsob řízení materiálového a informačního toku	46
2.2.3.1 Aplikace čárových kódů ve firmě ABB s.r.o.	46
2.2.3.2 Základní údaje o kanbanovém systému.....	46
2.2.3.3 Pohyb kanbanových karet výrobního systému	47
2.2.3.4 Umístění kanbanu a jeho pohyb ve výrobním prostoru.....	49
2.3 Nedostatky materiálového toku ve výrobním systému	51
3. VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ, PŘÍNOS NÁVRHŮ ŘEŠENÍ	53
3.1 Návrh řešení kanbanového cyklu	53
3.2 Podmínky nutné pro zavedení nového kanbanového cyklu.....	55
3.3 Ekonomické zhodnocení.....	56
3.4 Přínosy bakalářské práce	57
ZÁVĚR	58
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	60
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	61
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	62
PŘÍLOHY	62

ÚVOD A CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Každá výrobní firma, která v dnešní době hodlá bojovat o významné místo na trhu je motivována jednoznačnou nutností neustálé průběžné inovace a zdokonalování svých výrobních zařízení a tím i konečných produktů. Cílem je tak udržení nejen svých současných pozic na trhu a získávání nových zákazníků, ale i snaha o větší konkurenceschopnost vůči ostatním firmám zabývajících se podobnou výrobní činností. Proto se každý podnik zaměřuje především na zvyšování produktivity výrobního procesu a kvalitu výrobků za co možná nejnížší náklady. Tyto požadavky je obtížné současně dlouhodobě splňovat, jelikož kvalita bývá ve výrobním procesu vedle produktivity rozhodujícím faktorem pro zákazníka, který vyžaduje kvalitní zboží a co nejkratší dodací lhůty. Pro úspěšný materiálový tok ve výrobním procesu je rozhodující správné řízení výroby.

Cílem mé bakalářské práce je na základě analýzy materiálového toku ve výrobním systému zhodnotit efektivnost výrobního procesu rozvaděčů a systémů pro přenos a distribuci elektrické energie ve společnosti ABB s.r.o. a navrhnout způsoby zlepšení provozní výkonnosti.

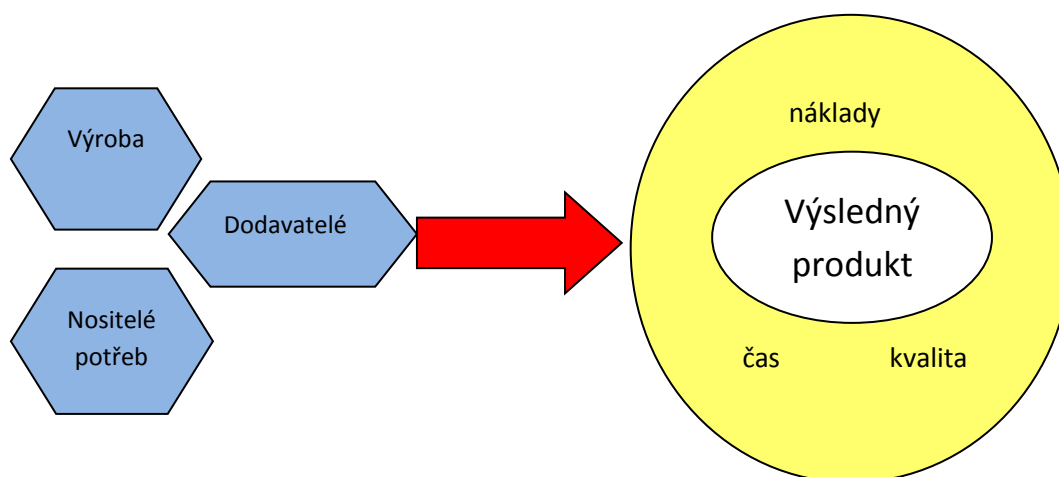
Bakalářská práce se bude skládat z teoretické, analytické a návrhové části. V teoretické části bych chtěla popsat základní pojmy, které se týkají výrobního systému, materiálového toku a informačních systémů a jejich využití. V této části budu čerpat informace z odborné literatury. V analytické části bych se chtěla zabývat materiálovým tokem ve výrobním procesu firmy ABB s.r.o. Závěrem práce bych chtěla navrhnout na základě získaných materiálů a poznatků nové řešení, které by v budoucnu pomohlo ke zlepšení chodu firmy v oddělení logistiky, popsat zavádění terminálů a čárových kódů, které nyní probíhá ve firmě.

1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

1.1 Výroba

Pojem „výroba“ můžeme definovat různě. Existuje řada definic. Autor G. Wöhe definuje výrobu ve své knize takto: „*V nejširším smyslu rozumíme „výrobou“ každou kombinaci výrobních faktorů, to znamená ztotožnění výroby s podnikovými výkony*“ (Wöhe, 1995, s. 185). „*V tomto pojetí výroba zahrnuje veškeré podnikové funkce, protože všechny tyto funkce vyžadují kombinaci výrobních faktorů*“ (Wöhe, 1995, s. 185). Pokud výrobu vymežíme úžeji, zahrneme do ní jen podnikové výkony, např. těžbu surovin, zhotovení výrobků, opracování surovin a výrobků a poskytování služeb (Wöhe, 1995). „*V nejužším smyslu je pojem „výroba“ totožný s pojmem zhotovení (tovární výroba, vyrábění)*“ (Wöhe, 1995, s. 185).

Jiný autor, např. Gustav Tomek ve své publikaci definuje výrobu takto: „*Pojem výroba může být chápán jako oblast řízení mezi nákupem a odbytem, označení hmotného zboží, označení oblasti hospodářství*“ (Tomek, 2007, s. 209). „*Výroba mění na základě předpokládaných výkonů objekty, které byly zajištěny nákupem a které jsou pomocí odbytu zprostředkovány odběrateli*“ (Tomek, 2007, s. 209).



Obrázek 1: Základní charakteristiky výroby

Zdroj: Tomek (2007)

Podle Jurové (2009) můžeme výrobu členit podle různých hledisek:

Podle míry plynulosti technologického procesu

- a) Výroba plynulá (kontinuální)
- b) Výroba přerušovaná (diskontinuální)

Podle charakteru technologie

- a) Mechanická výroba
- b) Chemická výroba
- c) Biologická a biochemická výroba

Podle formy organizace výrobního procesu

- a) Proudová výroba- probíhá na výrobních linkách a vyrábí se málo produktů.
- b) Skupinová výroba- vyrábí se více druhů výrobků v menším množství.
- c) Fázová výroba- vyrábí se celá řada výrobků v malém množství každého druhu.

Podle typu výroby (Kavan, 2002)

- a) Zakázková (kusová) výroba- vyrábí se určitý typ různých výrobků v malém množství a výrobky se liší dle zákaznickovy specifikace. Výroba bývá spojena s technologickým uspořádáním výrobního procesu.
- b) Sériová (opakovaná) výroba- vyrábí se jeden nebo několik podobných výrobků. Snaha dosáhnout efektivnosti. Používá se určitý počet specializovaných zařízení.
- c) Hromadná výroba- vyrábí se uniformní výrobky. Umožňuje dosáhnout nejvyššího stupně efektivnosti a bývá spojována s předmětným uspořádáním výrobního procesu. Výrobním zařízením je montážní linka.
- d) Projektová výroba- snaha o vyrobení unikátního cíle, např. vývoj nového výrobku, přestěhování jednoho zařízení z jedné haly do druhé. Společným prvkem všech projektů bývá regulovaný časový rámec, pevný začátek a konec práce.

1.2 Charakteristika výrobního systému

Výrobní systém je výsledek cílevědomého lidského chování, kdy pomocí transformačního procesu se přeměňují vstupní faktory na co nejhodnotnější výstupy. Výroba je kombinace faktorů, pomocí nichž se vytváří služby či výkony. Podnikový systém zahrnuje vstup, transformační proces a výstup (Tomek, 2007).

Tento proces je klíčovou a existenční oblastí ve výrobním podniku. Proto musí mít také určité uspořádání v podniku, aby přinášel efektivnost ve výrobě. Úspěch efektivního uspořádání spočívá v plynulosti výrobního toku požadovaných zakázek a v neposlední řadě hospodárné přepravě. Podnik se snaží neustále zlepšovat uspořádání výrobního procesu, jelikož technický pokrok se neustále zdokonaluje. Potřeba zlepšovat uspořádání výrobního procesu bývá vyvolána několika důvody, např. malou efektivitou dosavadní výroby, poruchami výrobního toku, změnami konstrukce zastaralých výrobků či služeb, zaváděním nových výrobků či služeb, modernizací výrobního zařízení a technologie, ekologickými a legislativními požadavky nebo nezbytnými změnami v organizaci práce. Existují různá uspořádání výrobního procesu. Každý podnik si sám rozhodne, jaké uspořádání výrobního procesu zvolí. Tato rozhodnutí bývají v podniku velmi významná a riziková. Jelikož mohou vyvolat podstatné investice, mají velký vliv na náklady a efektivnost a především vyžadují smysl pro strategii a představitost (Kavan, 2002).

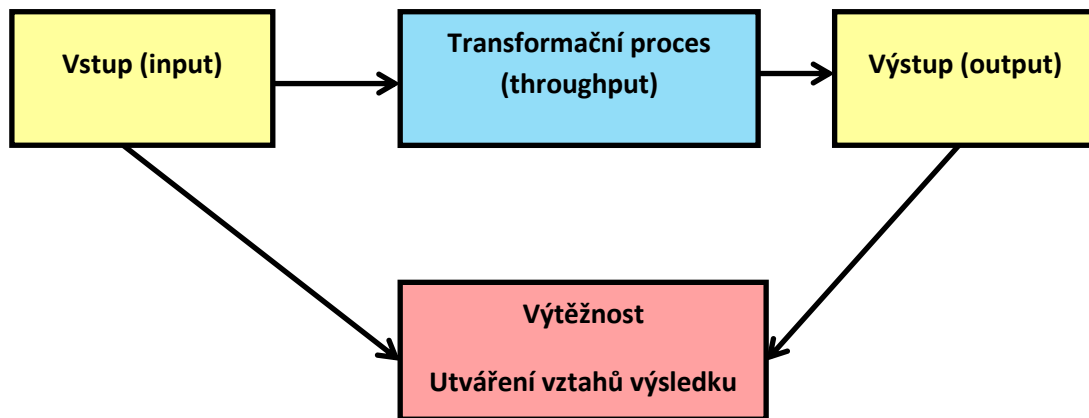
Vstup- výrobní faktory, podle Gutenberga je členění následující:

- 1) Elementární- fyzická podstata výrobního systému
 - a) Potenciální- pracovní síla a výrobní prostředky, v širším slova smyslu to mohou být i budovy, sklady, dopravní prostředky, atd.
 - b) Spotřební- materiály tvořící velkou část výrobku (suroviny, produkty druhovýroby, polotovary, cizí díly a výrobky, normované díly, součásti), materiály tvořící menší část výrobku (pomocné materiály).
 - c) Provozní- režijní materiály, obchodní zboží.

2) Dispozitivní

Transformační proces- kombinace faktorů při dodržení určitého postupu.

Výstup- odpovídající zboží na určitém odbytovém trhu. Výstup může být materiální či nemateriální (Tomek, 2007).



Obrázek 2: Výtěžnost transformačního procesu

Zdroj: Tomek (2007)

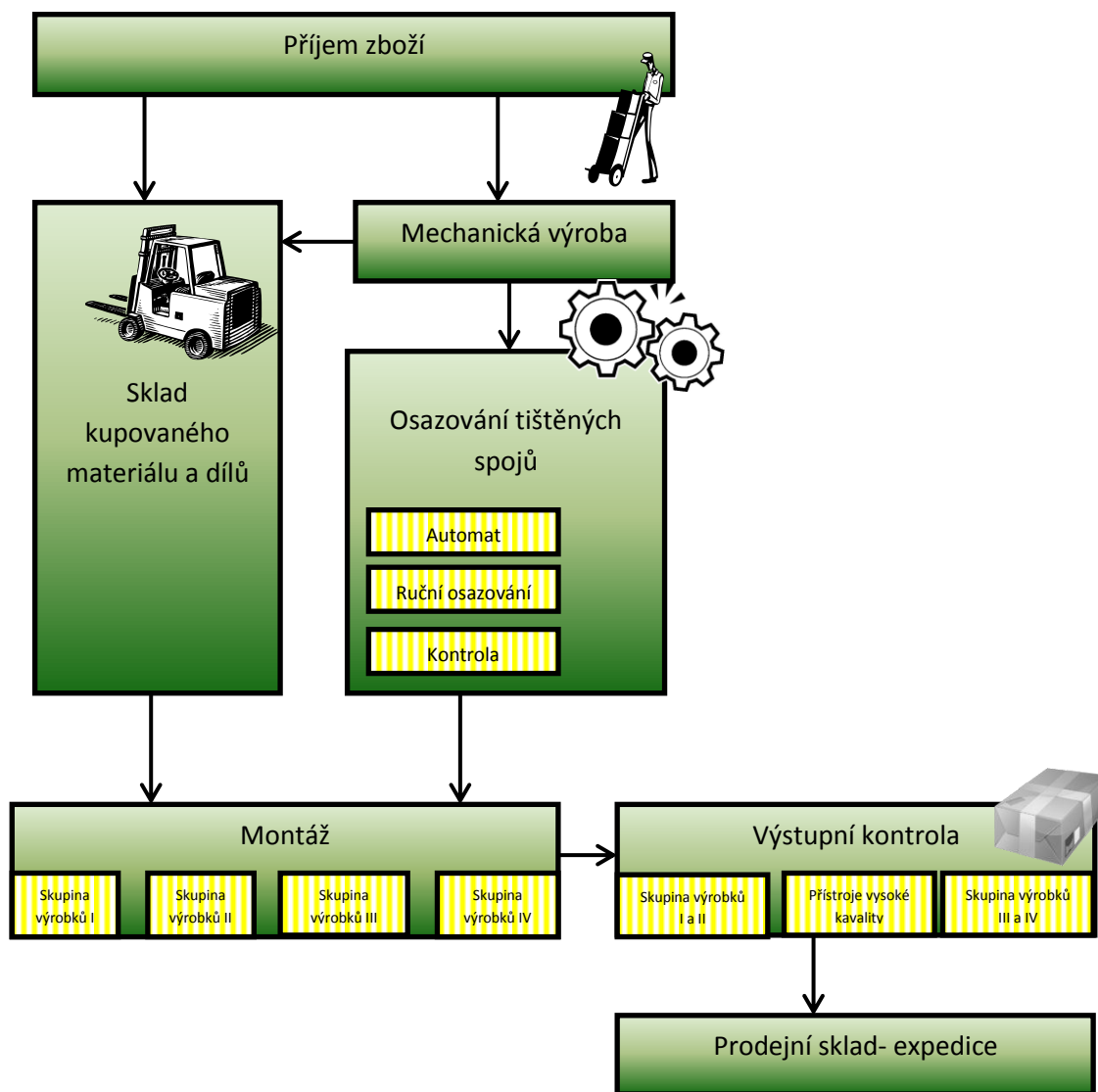
Základní typy uspořádání výrobního procesu podle Kavana (2002) v celém světě:

- Předmětné uspořádání
- Technologické uspořádání
- Pevné uspořádání projektu

V čisté podobě se tato uspořádání moc nevyskytují. V dnešní době najdeme spíše kombinace těchto základních typů (Kavan, 2002).

Výrobní proces podle Tomka (2007) lze členit:

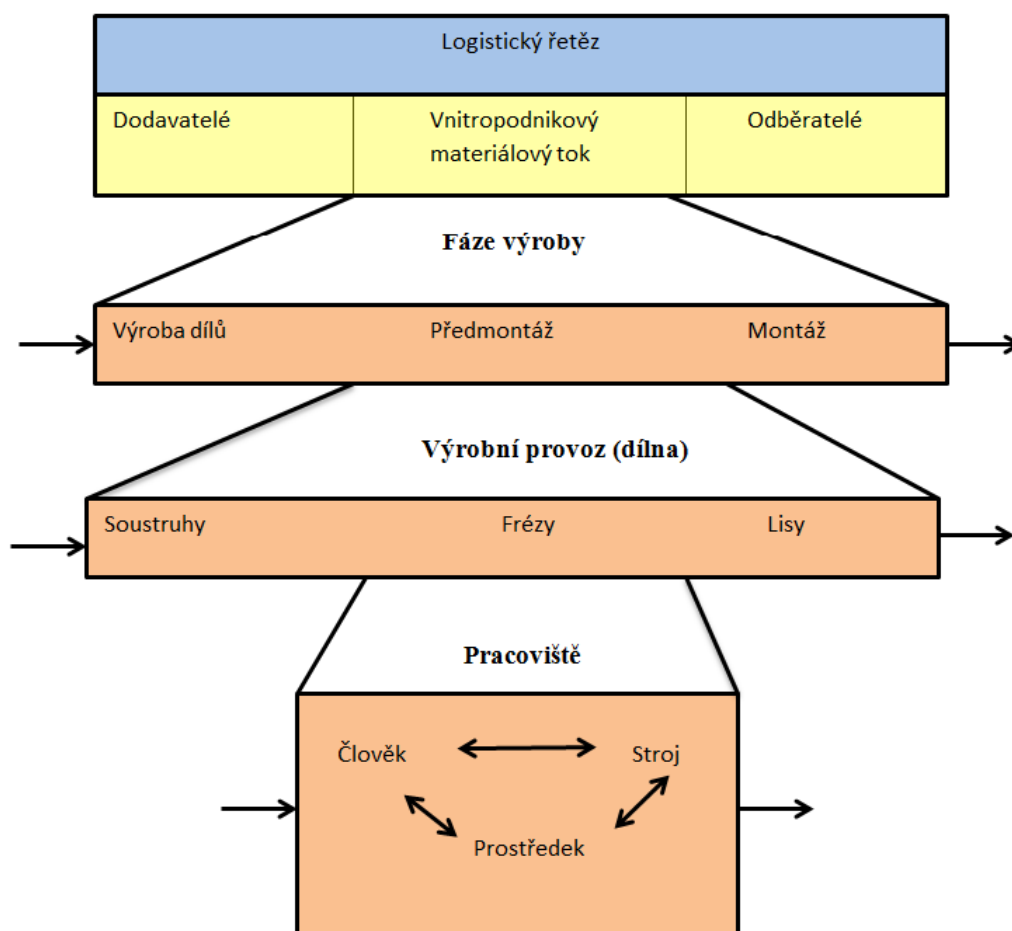
- a) Předzhotovující- výroba základních dílů, v praxi to znamená předvýroba.
- b) Zhotovující- výroba základních podsestav a sestav, v praxi to znamená předmontáž.
- c) Dohotovující- výroba finálních výrobků, v praxi to znamená montáž.



Obrázek 3: Schéma typického výrobního systému

Zdroj: Tomek (2007)

„Výrobní proces můžeme znázornit i z hlediska různých stupňů organizace a řízení“ (Tomek, 2007, s. 191). Jednotlivé výrobní fáze jsou výrobní provozy nebo dílny se zaměřením na určitou technologii nebo na určitý produkt. Jsou tvořeny základními výrobními jednotkami, tzn. pracovišti, které mohou provádět různé činnosti podle typu výroby a charakteru uspořádání organizace výroby (Tomek, 2007).



Obrázek 4: Výrobní proces z hlediska různých stupňů

Zdroj: Tomek (2007)

Řízení podle Tomka (2007) lze rozlišit na dva okruhy:

- Řídící okruh orientovaný na zákaznické zakázky- zákazník si určí proces konečné montáže. Samozřejmě se musí určit volba možností zákazníka a předstih s jakým své požadavky zákazník předloží.
- Řídící okruh orientovaný prognosticky- je založený na očekávání budoucí poptávky. Jednotlivé výrobní úseky pracují dle předložených plánů.

Výrobní management musí v dlouhodobém plánovacím horizontu určit jaké výrobky a v jakých variantách se budou vyrábět, pomocí jakých výrobních procesů, jaká má být jejich struktura a stupeň univerzálnosti či individuálnosti, rozsah kapacit

strojů a pracovníků, kolik a kterých dodavatelů bude zapotřebí, které části mohou být převedeny na dodavatele a které do bezprostřední kooperace (Tomek, 2007).

Management výroby má dva úkoly (Tomek, 2007)

- a) Odborné funkce- zahrnuje plnění věcných úkolů (analýza problémů, stanovení a prosazování cílů, volbu a plánování příslušných opatření, zajištění realizace opatření, kontrolu, analýzu zjištěných problémů, revize cílů atd.).
- b) Personální funkce- zahrnuje plnění podstaty managementu, tzn. získání pracovníků, zajištění jejich dalších vzdělání, motivace pracovníků atd.

Vlastnosti výrobního systému podle Tomka (2007)

a) Kapacita

„Kapacita je schopnost výkonu výrobní jednotky nebo výrobního systému- libovolného druhu, velikosti a struktury- v daném časovém úseku“ (Tomek, 2007, s. 194). Schopnost výkonu můžeme rozdělit na kvalitativní a kvantitativní. Kvalitativní způsob určuje druh a jakost kapacitní jednotky, tzn. možnosti kapacitní jednotky s tím, jak jsou provedeny druhy výkonů. Kvantitativní způsob je brán ve vztahu k časovému prostoru, abychom určili rozsah kapacity. Kapacita je dána maximálním rozsahem výkonů za určité časové období, které kapacitní jednotka podává. Míra schopnosti výkonu se udává v množství výroby v daném časovém úseku. Kapacita pracovní síly závisí na nejvyšším výkonu pracovníků s jejich fyzickým a psychickým rozpořádáním. Existují tzv. prostoje v pracovní době, což znamená pro podnik ztráty, které zabraňují úplnému využití pracovní doby (např. nemoc či dovolená pracovníků, opravy a výpadky výrobních zařízení atd.).

b) Elasticita

„Elasticitou rozumíme přizpůsobivost, přestavitelnost či pohyblivost výrobní jednotky, resp. výrobního systému při změně pracovních úkolů“ (Tomek, 2007, s. 195). Elasticita má také kvalitativní a kvantitativní způsob. Možnost obsazení výrobního systému alternativními druhy použití či schopnost opracovávat celou paletu materiálových druhů oproti jednomu je kvalitativní způsob elasticity. Kvantitativní elasticita dává možnost reagovat na množství změny v objemu výroby.

1.3 Nedostatky výrobního systému

V dnešní době je produktivita bránou pozdvižení firmy v rámci evropského a světového trhu. Zvyšování produktivity můžeme brát jako dosažení vysoké jakosti při co nejnižších nákladech a zároveň co největší jakost výrobku či služby. Řízení a zvyšování produktivity znamená pro podnik nižší ceny výrobků či služeb, protože jsou redukovány náklady, efektivní využití zdrojů, proto je možnost produkovat více výrobků či služeb, odstranění interních problémů, větší zisky při snížení nákladů a nabídnout zaměstnancům vyšší mzdy k jejich větší spokojenosti (Mašín, 1996).

Produktivita je míra vyjadřující, jak dobře jsou využity zdroje při vytváření produktů. Její vyjádření můžeme vypočítat poměrem mezi výstupem z procesu a vstupem potřebných zdrojů do procesu. Výstup bývá vyjádřen v objemech, peněžních jednotkách či jednotkách (tuny, litry, kusy atd.). Vstupy jsou rozděleny na kategorie, jako jsou pracovní síly, výrobní zařízení atd. (Mašín, 1996).

Obecně můžeme produktivitu rozdělit na tři typy (Mašín, 1996)

- parciální produktivita- základní míra, která měří produktivitu každého zdroje.
- index produktivity- poměr vůči danému standardu produktivity. Ukazuje, zda se nám produktivita daří zvyšovat či nikoliv.
- totální produktivita- poměr celkových výstupů z procesu vůči všem spotřebovaným zdrojům.

Produktivitu může ovlivňovat řada faktorů vně i mimo podnik, např. kvalita strojního zařízení, pracovní postupy, využívání kapitálu, stav infrastruktury apod. (Mašín, 1996).

1.4 Plýtvání a ztráty

Mašín a Vytlačil definují plýtvání takto: „*Vše, co nepřidává produktu hodnotu anebo ho nepřibližuje zákazníkovi. Opakem plýtvání je práce s nárůstem hodnoty nebo práce přibližující produkt zákazníkovi, tedy ta činnost, za kterou je zákazník ochoten zaplatit*“ (Mašín, 1996, s. 44). Také může být plýtvání tzv. skryté. Pod tímto pojmem si můžeme představit výměnu nástrojů, kontrolu dílů, vybalování dílů apod. Podniky by se též měli věnovat hledání optimálních dispozic jednotlivých pracovišť, aby zamezili plýtvání a nízké produktivitě (Mašín, 1996).

Mašín a Vytlačil (1996) ve své knize popisují sedm způsobů plýtvání podle Toyota:

- a) Nadvýroba- jelikož vyžaduje dodatečné náklady a místo pro skladování
- b) Čekání
- c) Nadbytečná manipulace
- d) Špatný pracovní postup (metoda)
- e) Vysoké zásoby
- f) Zbytečné pohyby
- g) Chyby pracovníků

Podnik také může zajistit růst produktivity čtyř základních faktorů, které jsou: využití, výkon, kvalita a metody (Mašín, 1996).

Rozdělení ztrát (Mašín, 1996)

- a) Neplánované prostoje a prostoje související s poruchami strojů
- b) Čas na seřizování strojů
- c) Ztráty způsobené přestávkami strojů (krátké přerušení)
- d) Ztráty rychlosti průběhu výrobních procesů
- e) Špatná kvalita- zmetky
- f) Snížení výkonu

1.5 Management výroby

Nejdůležitější složkou v podniku by mělo být plánování a řízení výroby, které by mělo rozhodovat, co se bude vyrábět, kdy se to vyrobí a v jakém množství. Základem tohoto plánování bývají informace z trhu či od zákazníků (Jurová, 2009).

Dílejší složky plánování výroby, které se navzájem ovlivňují: výrobní program, výrobní proces a připravenost výrobních faktorů potřebné pro výrobu (Wöhe, 1995).

Řízení výroby má za úkol dovést výsledný produkt do konce výroby s ohledem na požadavky trhu a za předpokladu splnění ekonomických požadavků podnikání a humánních cílů. Za hlavní stavební kámen managementu výroby a nákupu můžeme označit operativní řízení výroby. Management výroby a nákupu obsahuje plánování odbytu, výroby a nákupu, operativní evidenci výroby, vlastní řízení výrobního procesu, řízení nákupu a zásob, kontrolingu výroby a nákupu a změnové řízení. Základní princip je propojení trhu odběratele a trhu dodavatele (Tomek, 2007).

Metoda řízení výrobního procesu podle Tomka (2007) se dělí následujícími charakteristikami, a tj. do jaké míry je řízení soustředěno u jednoho či více řídicích orgánů a do jaké míry podrobnosti je řízeným jednotkám předáván od vyšších nebo štábních instancí výrobní úkol. Podle toho se pak rozlišuje řízení mistrem, dispečerské řízení a přímé řízení výroby. Výrobní proces řízený mistrem je založený na principu, kde všechny řídicí činnosti vzhledem ke svěřenému úseku provádí pouze mistr. V dispečerském řízení je kontrola plnění zadávání dle plánu a zajištění potřebné koordinace všech pracovišť závislá na dispečerovi. Cílem přímého řízení výroby je dosažení rovnoměrného vytížení jednotlivých pracovišť.

1) Strategický management výroby

Plánujeme strategické opatření, tvoříme cíle a vytváříme základní předpoklady pro fungování podniku. Strategický management se zaměřuje na koncepci výrobků či výkonů. Strategický management má tři aspekty: koncepce výrobek/trh, koncepce zdrojů a koncepce vytváření konkurenční pozice. Nejvyšší stupeň pyramidy, tzn. strategický management, posuzuje problémy v rámci celého podniku bez dílčích částí (Tomek, 2007).

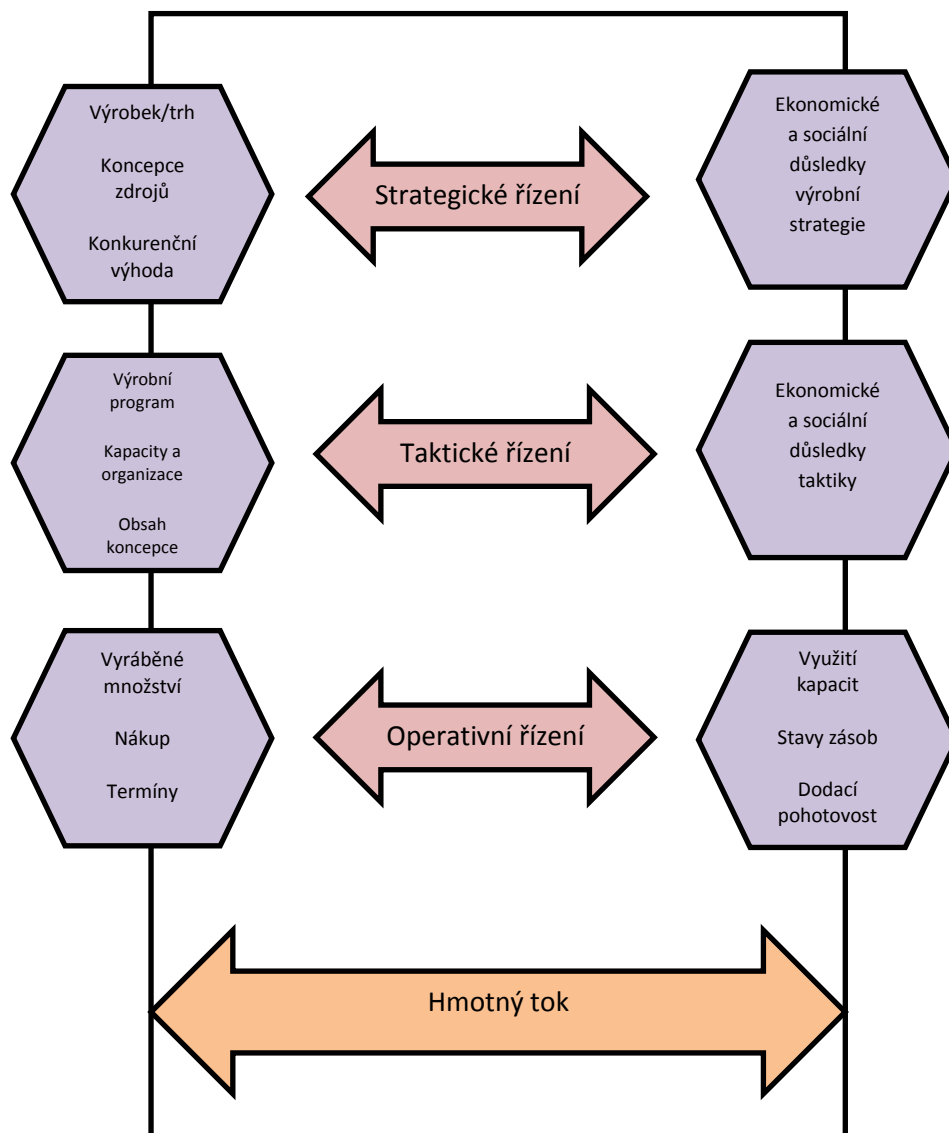
2) Taktický management výroby

„Úkolem taktického managementu výroby je uskutečnění strategie, která by umožnila konkurenční výhodu v daném systému výrobků a v požadovaném výrobním systému“ (Tomek, 2007, s. 176). V taktickém managementu jsou úkoly následující, rozhodnutí o výrobku, o projektu vybavení výrobního systému a organizace výrobního procesu. Cílem taktického managementu je hospodárnost výroby, tj. zajistit minimalizaci proměnných nákladů na jednotku výroby se zajištěním jakosti výrobku. (Tomek, 2007).

3) Operativní management výroby

„V širším slova smyslu ho chápeme jako stupeň strukturalizace procesu managementu podle jednotlivých řídicích a řízených hladin, v užším slova smyslu ho můžeme chápat jako složku strukturalizace procesu řízení podle druhů“ (Tomek, 2007, s. 180). Je založen na bezprostřední znalosti řízeného úseku a má možnost okamžitých zásahů do struktury řízeného procesu. V užším slova smyslu tedy plní úkoly při optimálním využití zdrojů, které jsou v daném okamžiku k dispozici (Tomek, 2007).

Strategický, taktický a operativní management výroby na sebe bezprostředně navazuje a proto je celý systém managementu rozdělen na jednotlivá rozhodovací pole uspořádaných do hierarchických stupňů, která na sebe vzájemně působí (Tomek, 2007).



Obrázek 5: Obsah hierarchických úrovní řízení výroby a nákupu

Zdroj: Tomek (2007)

1.6 Hmotné hledisko řízení materiálového toku

Cíle řízení výroby rozdělují hmotný tok na dvě části (Tomek, 2007)

- a) Výrobu neutrální zakázky- provádí firma bez ohledu na konečného zákazníka.
- b) Výrobu specifické zakázky- provádí firma s ohledem na konkrétní požadavky zákazníka. V poslední době podniky objevují skutečnost, že plnění individuálních požadavků od zákazníka přináší konkurenční výhody.

1.6.1 Logistika výrobního procesu

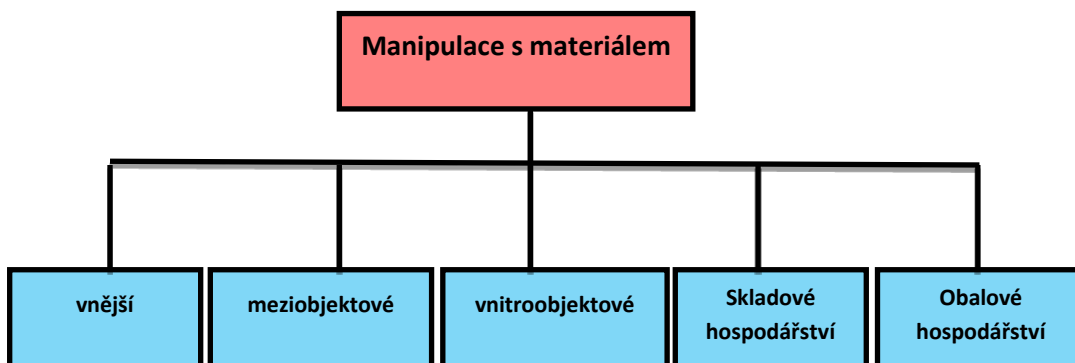
„Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při tvorbě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku“ (Sixta, 2005, s. 25).

1.6.2 Manipulace s materiálem

„Manipulace s materiálem je soubor operací, zahrnující převážně přemísťování, ale i skladování, balení, vážení, měření, počítání, třídění hmotných částí jak ve výrobním procesu, tak i při oběhu“ (Hlavenka, 2008, s. 3). Manipulace s materiálem je nedílnou součástí výrobního procesu a oběhu materiálu. Řadí se mezi netechnologické operace, i když postupem času dochází k jejich splynutí s technologickými operacemi. Ve výrobním podniku připadá na manipulaci s materiálem 20- 90% z celkové průběžné doby výroby. Objekt manipulace s materiálem se skládá z pracovní síly, z pracovního prostředku a pracovním předmětem. V dnešní době je možno manipulaci s materiálem považovat za systém, který se skládá z prvků a vztahů, tj. pracovníci, pomůcky a zařízení, materiál, polotovary a výrobky, pracovní a technologické postupy, různé druhy energií, přepravní, skladovací a balicí služba výrobního procesu a organizační vztahy (Hlavenka, 2008).

Členění manipulace s materiálem:

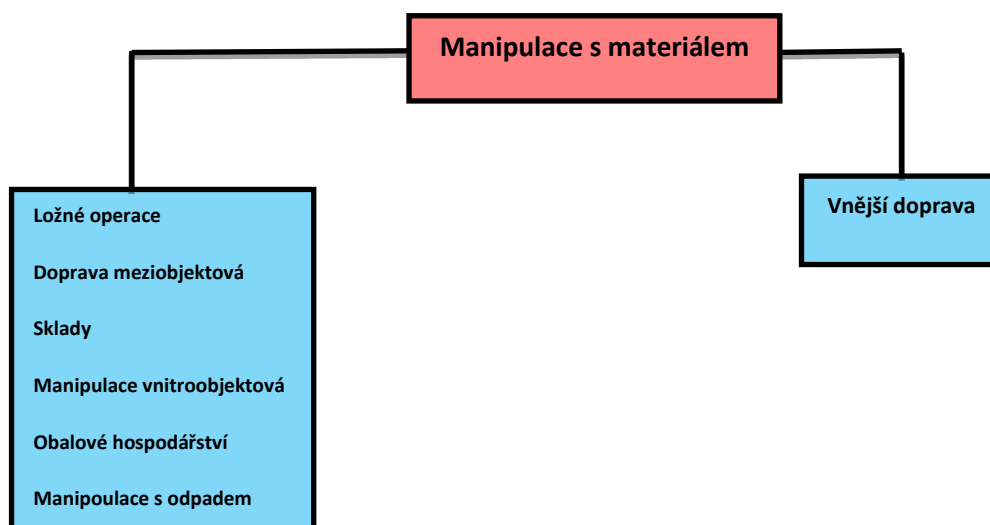
Základní členění:



Obrázek 6: Základní členění manipulace s materiálem

Zdroj: Hlavenka (2008)

Z hlediska materiálového toku:



Obrázek 7: Členění z hlediska materiálového toku

Zdroj: Hlavenka (2008)

Druhy umístění (Hlavenka, 2008)

- a) Přírodní umístění- prvotní umístění, na kterém se nalézají přírodní látky, suroviny atd. Z tohoto místa jsou získávány v těžebním průmyslu, zemědělství apod.
- b) Technická umístění- vytvářena lidskou činností v technologických či výrobních procesech. Jsou ve formě polotovarů, surovin, součástí či finálních výrobků.
 - 1) Zpracovatelské umístění- poloha, ve které se provádí technologická změna.
 - 2) Manipulační umístění- poloha, kdy předmět je v klidu.
 - 3) Spotřební umístění- závěrečné umístění u spotřebitele (uživatele).

Sběr informací a rozbor vlastností materiálu je nedílnou součástí ke správné manipulaci s materiálem. Potřebujeme znát o materiálu, se kterým hodláme manipulovat např. rozměry, hmotnost, těžiště, tvarovou charakteristiku, vlastnosti mající vliv na provedení manipulačního zařízení a manipulace, mechanické vlastnosti apod. (Hlavenka, 2008).

1.7 Kanban a jeho využití při řízení materiálového toku

Každá firma se snaží v oddělení logistiky zavést, co nejlepší systém v logistické technologii. Přičemž se snaží o co nejnižší náklady a zároveň o největší úroveň poskytovaných služeb. Bezzásobová technologie Kanban je japonský systém, který byl zavedený firmou Toyota v 50. a 60. letech minulého století a rychle se rozšířil do výrobních podniků (Sixta, 2005).

„KANBAN je japonský termín pro kartu nebo štítek“ (Tomek, 2007, s. 244). KANBAN se vyznačuje krátkodobou dodávkou na pracoviště s cílem snížit vázanost obrátového kapitálu. Jeho použití se aplikuje ve velkosériové až hromadné výrobě, která je organizovaná jako proudová výroba, neboť se zde předpokládá nízký stupeň variant vztahů mezi pracovišti (Tomek, 2007). *„Tento systém se velmi dobře osvědčuje pro ty díly, které se používají opakovaně“ (Sixta, 2005, s. 242).*

Průběh systému KANBAN je řízen oběhem karet, tj. interní a dodavatelská kanbanová karta. Dodavatel přiveze objednaný materiál v boxech, které obsahují dodavatelskou kanbanovou kartu a interní kanbanovou kartu. Dodavatelská kanbanová karta je součástí boxu a zůstává v něm při přesunu k dodavateli či uskladnění na sklad, přičemž určuje dodavateli, kolik kusů dané položky do boxu uložit a také zajišťuje informace o dané položce, pro kterou je box určen. Tato karta obsahuje: číslo a typ boxu, číslo a název materiálu, počet kusů v boxu, místo spotřeby, příjmový a výrobní sklad a dodavatele, u kterého se zboží objednává. Interní kanbanová karta se vytiskne při příjmu zboží a je přiložena k boxu. Karta obsahuje: číslo a název materiálu, řadový cyklus, druh obalu, výrobní dávku, počet kusů v obalu, místo spotřeby, výrobní sklad a čárový kód. Při vyprázdnění zboží z boxu, se interní kanbanová karta předává na určené místo, kde se objednává nové zboží a prázdný box je uložen na místo, kde si jej dodavatel při přivezení zboží odveze (ABB, 2009).

1.8 Čárové kódy

Čárové kódy slouží pro automatickou identifikaci při označování pasivních prvků. Bývají založeny na optickém principu, který snímá tmavé a světlé plochy, pomocí laserovým či optickým paprskem. V dnešní době jsou čárové kódy nejúčelnější a nejlevnější způsob ve výrobních firmách jako identifikace materiálového toku. Výhoda těchto kódů je vysoká rychlost snímání a minimální počet chyb. Zavedení čárových kódů ve firmě usnadňuje přehled nad položkami v řízení procesů, kontrola stavů zásob, sběr informací a provádění transakčních procesů (Sixta, 2005).

„Systém EAN je celosvětovým standardizovaným systémem pro identifikaci“ (Sixta, 2005, s. 209). EAN je nejrozšířenějším a nejpoužívanějším kódem v Evropě. V minulosti se kódy EAN a UPC používaly jen k označování spotřebitelských obalů. Nyní se kódy doporučují používat i k označování distribučních jednotek a označování doplňkového kódování. Také slouží pro komunikační systémy k bezdokladovému přenosu dat (Sixta, 2005).

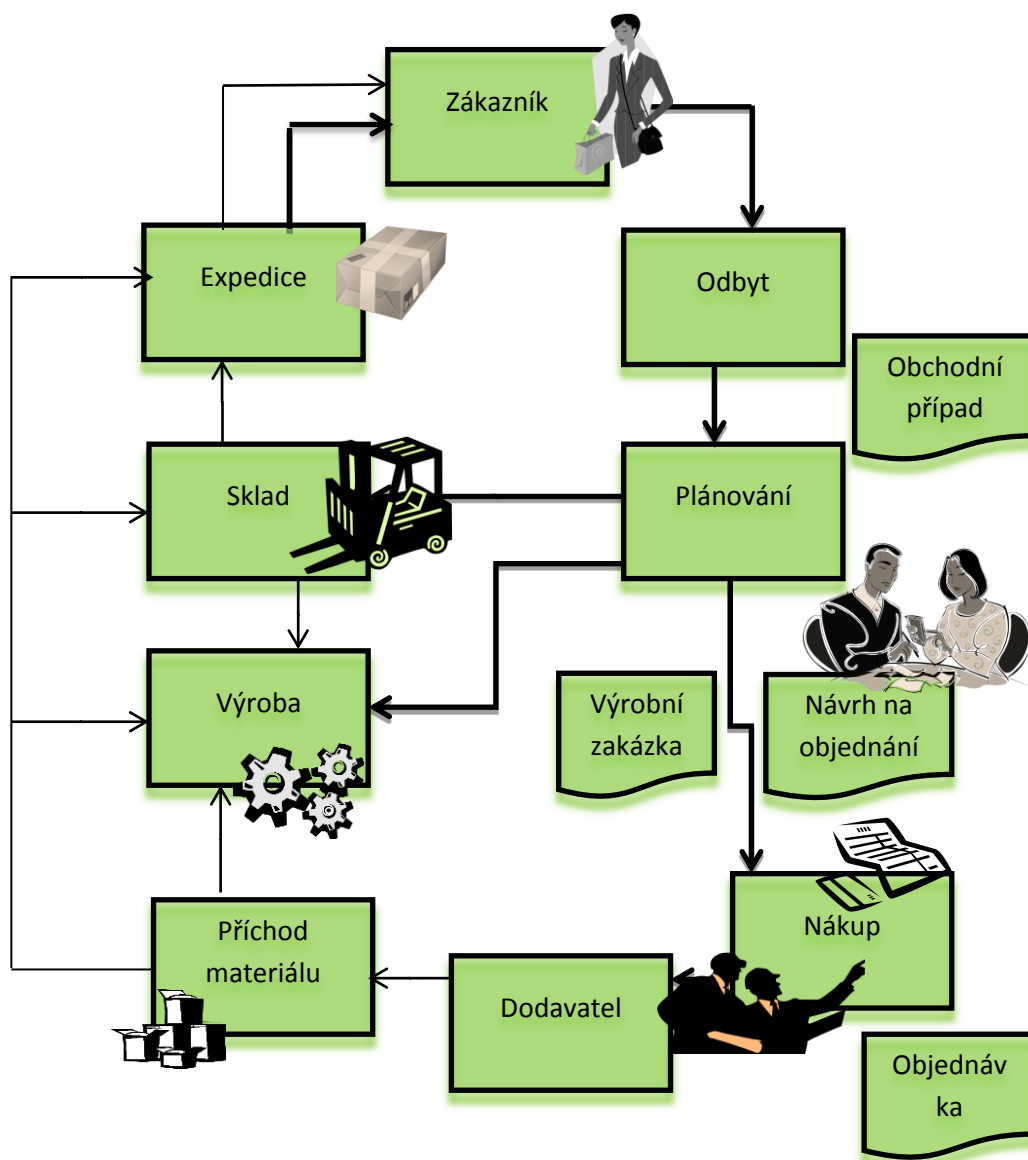
1.9 Informační systémy a jejich využití při řízení materiálového toku

Pro správné fungování výrobních podniků je důležité pracovat s informacemi a daty. Informační systém je softwarové vybavení zpracovávající data, bez kterého by se žádná firma neobešla, jelikož chod firmy je závislý na kvalitních a včasných informacích, které mohou získat v reálném čase. Daný informační systém by měl vytvářet celkový obraz o fungování podniku a poskytovat zaměstnancům a zaměstnavatelům veškeré informace o dění ve firmě.

ERP (Enterprise Resource Planning) tvoří jádro informačního systému v podniku. Má několik definic (Basl, 2008, s. 66). Pomocí systému ERP sdílí podnik společná data a hlavní podnikové procesy, takže může být představován jako podniková databáze, ve které jsou data dostupná v reálném čase. Činnosti související s ERP jsou: správa kmenových dat, dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé plánování zdrojů potřebných pro realizaci obchodních zakázek, řízení realizace zakázek z hlediska dodržování termínů, plánování a sledování nákladů realizace, zejména výroby a zpracování výsledků všech aktivit do finančního účetnictví a controllingu. Tedy systém ERP pokrývá oblast logistiky a financí. Pod systém ERP lze zahrnout i další funkční moduly, např. systém SAP. Členění SAPu na dvě hlavní funkční oblasti se objevuje i ve struktuře jednotlivých modulů ERP (Basl, 2008).

1.9.1 Informační systém SAP

SAP (Systeme Anwendungen Produkte) poskytuje podnikový software, který má firmám usnadnit provádění a optimalizaci obchodních a IT strategií. Zahrnuje plánování podnikových zdrojů (ERP) a související aplikace, jako je řízení dodavatelského řetězce (SCM), řízení vztahů se zákazníky (CRM), řízení produktu životního cyklu a řízení vztahů s dodavateli (SRM). V příloze mám základní funkční moduly ERP na příkladu „klasického“ produktu SAP R/3 (Gormly, 2009).



Obrázek 8: Zpracování obchodního případu v podnikovém informačním systému

Zdroj: Basl (2008)

2. ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÉ SITUACE

2.1 Představení podniku

2.1.1 Obecné informace o firmě

Obchodní firma:	ABB, s.r.o.
Datum zápisu do obchodního rejstříku:	20. 7. 1993
Sídlo:	Brno, Dolní Heršpice, Vídeňská 117/113a
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Základní kapitál:	400 000 000 Kč
Počet zaměstnanců:	798
Tržby v roce 2010:	9 466 mil. Kč
HV před zdaněním v roce 2010:	1 039 713 000 Kč
Organizační uspořádání:	viz. PŘÍLOHA A

2.1.2 Předmět podnikání

Hlavním předmětem činnosti jsou komplexní dodávky, výroba, výstavba a modernizace staveb. Také výroba zařízení pro přenos, rozvod a kontrolu elektrické energie a elektrických silnoproudých zařízení. ABB s.r.o. je jediný partner s největší a nejkompletnější dodávkou rozvaděčů a systémů přenosu a distribuce elektrické energie ve světě.

Brněnská firma ABB s.r.o. je světová firma, která poskytuje energetické a automatizační technologie. Vyrábí rozvaděče, přístrojové transformátory a senzory vysokého napětí. Také poskytuje modernizaci, opravy, poradenství a diagnostiku. Dává možnost energetickým a průmyslovým podnikům zvýšit výkonnost jejich činnosti a zároveň snížit dopad na životní prostředí. Jejich výrobky představují nejdůležitější komponenty pro přenos a rozvod elektrické energie. Využívá mezinárodní know-how

a nejnovější výsledky výzkumu a vývoje globální společnosti. Od elektráren po instalaci distribučních rozvodů zajišťují nejspolehlivější řešení špičkové kvality pro dodávky výrobků, systémů a služeb. Nabízí rozvodny, kabely, transformátory, řídicí systémy a rozvaděče pro efektivní využití elektrické energie.

Stěžejní produkt brněnské divize ABB s.r.o. nese název Uni Gear. Vyrábí se mnoho typů, např. Uni Gear ZS 1, Uni Gear 550, Uni Gear se dvěma systémy přípojníc atd. Uni Gear je kovově krytý s přepážkami jednotlivých skříní, vzduchem izolovaný rozvaděč vysokého napětí, který je odolný proti vnitřním obloukovým zkratům. Konstrukce je z pozinkovaného plechu bez svárů. Rozvaděč je modulární a sestaven umístěním standardizovaných jednotek vedle sebe koordinovaným způsobem. Také je vhodný pro distribuční sítě vysokého napětí. Rozvaděče jsou zkoušené ve výrobním podniku pro vnitřní montáž podle nejdůležitějších mezinárodních norem. K dispozici je velký rozsah funkčních jednotek pro veškerá řešení instalace. Oddíly jsou odděleny pomocí kovových přepážek. Vyznačují se snadným sestavením a efektivním využitím prostoru. Jakékoliv operace, jako je jednoduchá údržba či uvedení do provozu se mohou provádět z přední strany. S přístrojem se manipuluje při zavřených dveřích. Obsahuje konvenční nebo integrované ochranné a měřicí systémy. Rozvaděč UniGear je vybaven veškerými blokovacími prvky pro zachování bezpečnosti a spolehlivosti jak pro instalaci tak obsluhu. Rozvaděče jsou během výroby podrobovány kontrole dokumentace, vizuální prohlídce, zkoušce střídavým napětím hlavních obvodů, zkoušce střídavým napětím ovládacích a pomocných obvodů, měření odporu hlavního obvodu formou měření úbytku napětí, zkoušce mechanické funkce, funkční zkoušky, zkoušky pomocných elektrických zařízení, ověření ochrany před úrazem elektrickým proudem, prohlídce pomocných a řídicích obvodů a ověření shody se schématy zapojení podle norem ČSN EN.



Obrázek 9: Výrobky UniGear

Zdroj: ABB (2011)

Výrobky UniGear lze využít:

- rozvodné závody a elektrárny (stanice v elektrárnách, transformovny, spínací stanice, hlavní a pomocné rozvaděče)
- průmysl (výroba papíru, cementu, textilie, chemikálie, potravin, automobilů, petrochemie, naftovody a plynovody, metalurgie, válcovny, doly)
- námořní aplikace (vrtací soupravy, tankery, kontejnerové a převozní lodě)
- doprava (letišť, přístavy, železnice, důlní doprava)
- služby (nákupní střediska, nemocnice, velké infrastruktury a stavební závody)

2.1.3 Historie

Brněnská firma s názvem ABB s.r.o. zde byla formálně založena v roce 1991. Předchozí společnost Elektronické závody Júlia Fučíka působila v Brně od roku 1887. Do roku 1919 se zde vyráběly přístrojové transformátory s olejovou izolací. V roce 1952 následovala výroba transformátorů s epoxidovou izolací. V červnu roku 1990 se firma stala státním podnikem. Vzápětí po pěti měsících v listopadu byla firma vedena jako akciová společnost. Firma ABB s.r.o. (ASEA BROWN BOVERI/LTD) v lednu roku 1993 odkoupila 100% akcií. Power Products and Medium Voltage (PPMV) Brno se stalo globálním výrobcem měřících transformátorů v roce 2001 a další rok regionálním výrobcem pro vzduchem izolované rozvaděče. V roce 2005 se stalo PPMV Brno s.r.o. největším světovým výrobcem měřících transformátorů a následný rok se stalo největším výrobcem vzduchem izolovaných rozvaděčů vysokého napětí

v Evropě. Roku 2010 se PPMV Brno s.r.o. rozšířilo jako výrobní centrum pro vzduchem izolované produkty vysokého napětí a stává se regionálním výrobcem pro Evropu a specifické trhy na Blízkém východě a Severní Ameriky.



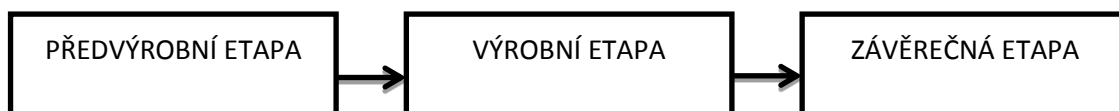
Obrázek 10: Logo firmy

Zdroj: ABB (2011)

2.2 Analýza výrobního systému

K analýze chování výrobního systému byla vybrána montážní linka „J“, která je součástí výrobního systému firmy ABB s.r.o., soustředěna v areálu na ulici Vídeňské 117/113a v Dolních Heršpicích. Výrobní systém se skládá z 13 míst, na kterých probíhají děrování AlZn součástí, ohýbání AlZn součástí, montáže skříněk nízkého napětí (NN), montáže podsestav, hlavní montáže rozvaděčů UG, mimo výrobní montáže, finální montáže SWG a expedice.

V praktické části, jsem se rozhodla analýzu rozdělit na tři části dle následujícího schématu dle průchodu zakázky. Především se budu věnovat výrobní etapě. Veškeré informace a údaje, které jsou v analýze výrobního systému uvedeny, jsem čerpala z interních dokumentů a směrnic společnosti ABB s.r.o.



Obrázek 11: Schéma průchodu zakázky výrobou

Zdroj: Vlastní zpracování

Předvýrobní etapa obsahuje:

- 1) Komunikace se zákazníkem
- 2) Řízení projektů
- 3) Technická příprava výroby
- 4) Výběr dodavatele
- 5) Nákup materiálu
- 6) Změnové řízení

Výrobní etapa, kterou se budu zabývat podrobněji, zahrnuje:

- 1) Příjem materiálu
- 2) Vstupní kontrola
- 3) Uskladnění materiálu
- 4) Sklady

- 5) Vyskladnění materiálu
- 6) Výroba
- 7) Ověření technické způsobilosti
- 8) Přejímka hotových výrobků
- 9) Expedice

Závěrečná etapa zahrnuje:

- 1) Fakturaci
- 2) Řízení neshodného produktu
- 3) Řešení stížností zákazníků

2.2.1 Materiálový a informační tok výrobního procesu rozvaděčů

2.2.1.1 Příjem materiálu

Dodavatel přiveze materiál s dodacím a přepravním listem. Referent příjmu zboží materiál převezme a provede vizuální kontrolu přebíraného materiálu. Zkontroluje množství krabic či beden a nepoškozenost balení. Pokud je vše v pořádku, z balení sejme terminálem čárový kód čísla objednávky a číslo položky objednávky, popř. i sériové číslo a číslo sítě. Informace jsou poslány do systému SAP a následně se tiskne příjemka na každý kus zboží. Referent příjmu zboží запиše materiál do knihy příjmu. Takto zaevidovaný příjem materiálu je předán na dopravu do příslušného skladu, kde se provádí jeho vykládka a vstupní kontrola. Příjemka s dodacím listem slouží jako identifikační doklad.

Pokud referent příjmu zboží při kontrole zjistí nějaké neshody v počtu množství zboží či vizuálně poškozeného obalu, označí dodané zboží žlutou nebo červenou etiketou a sepíše zápis s dodavatelem popř. dopravcem, že zásilka došla v poškozeném obalu či množství dodaného materiálu nesouhlasí. Následně informuje referenta nákupu odpovědného za sortiment a vstupní kontrolu, že doručené zboží není v pořádku. Další činnost s poškozeným zbožím záleží na dohodě s dodavatelem. Pokud se poškozené zboží přijme, musí referent nákupu ve spolupráci se vstupním kontrolorem a referentem příjmu zboží vyhotovit záznam.

2.2.1.2 Vstupní kontrola

Pracovník vstupní kontroly, kterému je materiál předán, provede jeho kontrolu kvality podle daných požadavků, které jsou předem určeny při objednávání. Pokud by materiál neprošel vstupní kontrolou, nesmí být uskladněn. K vstupní kontrole materiálu potřebuje kontrolor dodací list, předaný příjmem zboží, instrukci pro kontrolu z kmenové karty nakupované položky nebo plán jakosti pro daný sortiment. Pokud vše souhlasí s danými požadavky kontroly, kontrolor příjemku podepíše a označí trojúhelníkovým razítkem. Zboží, které prošlo vstupní kontrolou je označeno barevným označením a je vydáno skladníkovi k uskladnění.

2.2.1.3 Uskladnění materiálu po převzetí

a) Příjem materiálu od dodavatele

Dodací list a příjemka jsou identifikačním dokladem při převzetí výrobku do skladu. Tyto identifikační doklady jsou ve firmě archivovány po dobu 1 roku. Skladník při předání zboží provede kontrolu počtu kusů a provede skladový účetní zápis do systému SAP. Umístí materiál do příslušného skladu s podpisem skladových referentek. Na přejímku dopíše číslo příslušného skladového místa, kam zboží ukládá a potvrdí ji svým podpisem. Číslo skladového místa slouží jako záznam o pozici, na které je zboží uloženo. V případě, že při kontrole narazí na počet chybějících kusů, přilepí k zboží červenou kartu a předá pracovníkovi vstupní kontroly.

b) Příjem materiálu z výroby k výrobní zakázce

Skladník, který obdrží materiál z dílny, musí zjistit zadáním čísla materiálu do mobilní čtečky, na které buňce skladu bývá materiál uložen. Následně uloží materiál na dané místo. Poté načte čárový kód čísla materiálu (čísla výrobní zakázky), vloží do terminálu počet kusů daného materiálu a načte číslo buňky skladu. Terminál pošle do SAP příkaz pro příjem příslušného počtu kusů k dané výrobní zakázce na danou buňku. Dílenský logistik načte číslo výrobní zakázky (tím je jednoznačně dán materiál) a zadá klávesnicí počet kusů, který se má přijmout. Následně načte buňku skladu a potvrdí transakci.

2.2.1.4 Sklady

Firma disponuje řízeným a neřízeným skladem.

a) Řízené sklady

Drobný materiál je skladován v řízených skladech pomocí automatických výtahových skladů. Tento materiál má standardní tok materiálu, tj. od dodavatele pokračuje přes příjem zboží, vstupní kontrolu a následně do skladu.

b) Neřízené sklady

Materiál, který firma často používá je skladován v neřízeném skladu pomocí Kanbanu. Tento materiál nakupuje firma od dodavatele, kterého má dlouhá léta prověřeného a má s ním ty nejlepší zkušenosti a je schválený.

Dovezený materiál od dodavatele projde vstupní kontrolou a následně pracovník provede příjem na sklad a k dodanému materiálu vytiskne příjemku a interní kanbanovou kartu podle dodacího listu. Poté skladník roztřídí boxy s materiálem na sklad v dílně. Po vyprázdnění boxů s materiálem předá skladník interní kanbanovou kartu na určené místo a prázdný box s dodavatelskou kanbanovou kartou ponechá na určeném sběrném místě. Pomocí interní kanbanové karty se vytváří kanbanová objednávka v SAPu. Na základě objednávky dodavatel přijíždí s novým materiálem a zároveň odváží všechny prázdné boxy z určeného sběrného místa.

Materiál může být do montáže dodáván přímo dodavatelem ve spolupráci se skladovými operátory, kteří materiál mohou fyzicky přemísťovat, tj. materiál, který je uskladněn přímo u místa montáže. Tyto činnosti se dějí na základě kanbanové karty, která zároveň slouží k označení materiálu. Takový materiál se vyskytuje v neřízeném skladu. Materiál může být vydáván ze skladu také na základě dokumentu označený jako Hromadná skladová výdejka, tištěného ze SAPu, na níž je sumarizován počet ks dané položky pro více výrobních zakázek. Pokud jsou samostatné dílce odesílány zákazníkovi, účtenka výdeje nebo příprava doprovázející výrobek je v montážním středisku nahrazena samostatným dokladem.

Komponenty, které jsou nakupované od externích dodavatelů nebo vyráběné, jsou řízeny přeskladňovacím kanbanem mezi montáží a meziskladem. Materiál je doplňován na dílenský sklad z meziskladu na základě kanbanové karty. Tato karta je umístěna na paletě s materiálem a po spotřebování materiálu z palety je pracovníkem montáže odevzdávána na určené místo, odkud ji odebere pracovník dílenské logistiky. Pokud je požadovaný materiál na stavu skladu, pracovník skladu na základě karty přeskladí paletu s materiálem a s touto kartou na dílenský sklad, a to na přesně uvedené místo, které je napsáno na kanbanové kartě.

Tok materiálu tzv. two bins, který jde od dodavatele přes příjem zboží rovnou na dílnu, kde jej přebírají mistři proti podpisu, nepřechází přes vstupní kontrolu ani sklad, jelikož dodavatel, který materiál dodává je 100% prověřený. Od ostatních systémů se liší tím, že za kvalitu a množství dodávaných komponent ručí dodavatel. Zástupce dodavatelské firmy se stará o plynulé doplňování zásoby a zároveň o vystavení příjemky na příjmu zboží.

2.2.1.5 Vyskladnění materiálu

Výdej materiálů z řízených skladů

Do terminálů je načten skladový příkaz. Skladník pomocí informací o buňkách, materiálu a počtech kusů vydává příslušný materiál ze skladu. Současně musí zadat do terminálu tyto informace o již vydaných materiálech. Následně je odesláno do SAP potvrzení skladového příkazu.

2.2.1.6 Ověření technické způsobilosti

Podklady k tomuto ověření technické způsobilosti vypracovává oddělení zakázkového inženýringu nebo konstrukce. Sestaví specifikaci nakupovaných produktů, přičemž musí brát ohled na zajištění jakosti, spolehlivosti, klimatické odolnosti a ochrany životního prostředí. Materiály od dodavatelů jsou už zadány v systému SAP, v kartě nakupované položky, které obsahují charakteristiky technické kontroly.

Kontrolní stanoviště ve výrobních prostorách sleduje shodu vyráběného produktu s konstrukční a technologickou dokumentací. Jestliže následuje přesun

výrobku do jiných výrobních středisek, musí nastat mezioperační kontrola výrobku. Kontrolor musí mít ke kontrolovanému výrobku konstrukční výkres a výrobní příkaz. Konečnou kontrolu operace provede technolog. Na základě kladného výsledku z kontrol a zkoušení jsou vystaveny zkušební protokoly, osvědčení o jakosti a kompletnosti.

2.2.1.7 Přejímka hotových výrobků

Pokud zákazník vyžaduje převjíмку objednaného zboží, musí odpovědná osoba, což je projektový manažer či obchodník informovat vedoucího výstupní kontroly o čase konání převjímký a obsahu, který žádá zákazník. Převjímký zboží se skládá ze zkoušek, které zákazník požaduje nebo jsou požadované platnými normami a předpisy. Před převjímkou musí oddělení výstupní kontroly vyzkoušet hotový výrobek podle příslušných norem či technických podmínek ke speciálním požadavkům zákazníka obsaženým v obsahu převjímký. Po této kontrole vystaví vedoucí výstupní kontroly protokoly o kusové zkoušce, typová osvědčení a další dokumentaci týkající se převjímký. Při předávání výrobku zákazníkovi musí být přítomni zástupci zakázkového inženýringu, obchodu a kvality, odpovědný pracovník zakázkového inženýringu a programování ochran, zástupci výstupní kontroly a řízení výroby. Zkušební technik výstupní kontroly předvádí zákazníkovi předepsané zkoušky dle převjímký. Projektový manažer sepíše se zákazníkem protokol o převjímkce a jeho kopii předá zástupci výstupní kontroly a řízení výroby. Je-li při kontrole převjímký v pořádku, pak je výrobek předán k expedici. V případě nedostatků při převjímkce zajistí zakázkový inženýr se zkušebním technikem odstranění nedostatků. Pracovník obchodu odpovídá za správné odeslání a kompletnost dokumentace v dohodnutém termínu, přičemž mu zkušební protokoly o kusových zkouškách dokládá pracovník výstupní kontroly a výkresovou dokumentaci pracovník zakázkové konstrukce. Před odesláním doplní informace pro dopravu, montáž, provoz a údržbu.

2.2.1.8 Expedice

Po úspěšné převjímkce je předán expediční příkaz k odeslání zákazníkovi. Pracovník expedice má odpovědnost za správné balení a kompletnost zakázky dle balícího listu, pokynů referenta obchodu a dle pokynů technika. Na balení musí být identifikace zboží totožná s průvodní dokumentací. Výrobky v expedici musí mít

osvědčení o jakosti a kompletnosti nebo expediční příkaz s trojúhelníkovým razítkem. Zboží označeno výrobním střediskem zakázkovým číslem a výrobním typovým štítkem je předáno na expediční plochy. Vedoucí expedice vizuálně zkontroluje správnost, množství a úplnost zboží podle expedičního příkazu, seznamu náhradních dílů či příbalového listu. Neshody řeší s vedoucím finálního střediska výroby. Zboží je v expedičních prostorech skladováno nezbytnou dobu, než dojde k naložení na dopravní prostředky. Delší doba skladování musí být projednána a schválena s referentem obchodu nebo vedoucím finálního střediska. Zboží je chráněno proti odcizení a poškození vlivem prostředí.

Pro balení je používána základní norma ČSN 770100, 770101. Zboží pro přepravu je zabaleno podle norem konstruktéra či přání zákazníka, přičemž je dbáno na to, aby se zamezilo poškození při přepravě. Rozvaděče se v tuzemsku přepravují jen přikryté plachtou upevněné na ložné ploše dopravního prostředku, proto je vypracována instrukce kvality na zajištění proti poškození během dopravy. Takto zabalené a přepravované rozvaděče musí mít jasnou identifikaci, aby jejich obsah byl jasný. Zabalené zboží je předáno přepravci, který potvrzuje, svým podpisem převzetí zásilky v nepoškozených obalech. Při dodání na místo určení si nechává podepsat převzetí zásilky a podepsaný dokument posílá zpět firmě do oddělení expedice. Lhůta a způsob dodávky jsou prováděny podle požadavků zákazníka. Za tyto splněné podmínky je odpovědný referent obchodu a vedoucí expedice odpovídá za správnou realizaci, odesílací list či balicí list vyhotovují expediční pracovníci. Zabalení a naložení zboží k přepravě, správnost a úplnost odesílacích a fakturovacích dokladů kontroluje vedoucí expedice. Pokud je vše v pořádku, dá souhlas k odeslání zboží zákazníkovi. Zákazník je informován o odeslání jeho zboží. Dojde-li během přepravy k poškození zboží, sepíše se protokol o poškození zboží za účasti třetí nestranné osoby. Pokud dojde ke ztrátě zboží, zahajuje po něm vedoucí expedice pátrání.

2.2.1.9 Celkové shrnutí materiálového a informačního toku výroby rozvaděčů

Po provedení analýzy materiálového a informačního toku výrobního procesu rozvaděčů jsem udělala shrnutí (viz. Tabulka 1), kde jsem přehledně vypsala, jaké dokumenty patří k jednotlivým operacím a podle jakých směrnic se jednotlivé operace řídí. Také jsem uvedla pracovníka, který dokumenty schválil.

Operace	Doklad	Směrnice-zodpovědný pracovník
Příjem materiálu	Dodací list, přepravní list, přejímka	Vnitřní směrnice firmy S 05 - Ing. Marek Schneider
Vstupní kontrola	Dodací list, kmenová karta, plán jakosti, přejímka	Vnitřní směrnice firmy S 05 - Ing. Marek Schneider
Uskladnění materiálu	Dodací list, přejímka, účetní zápis do systému SAP	Vnitřní směrnice firmy S 05 - Ing. Marek Schneider
Sklady	Interní kanbanová karta, dodavatelská kanbanová karta	Vnitřní směrnice firmy S 05 - Ing. Marek Schneider
Vyskladnění materiálu	Hromadná skladová výdejka	Vnitřní směrnice firmy S 05 - Ing. Marek Schneider
Výroba	Odběrový lístek	Vnitřní směrnice firmy S 06- Ing. Marek Schneider
Ověření technické způsobilosti	Karta nakupovaných položek, konstrukční výkres, výrobní příkaz	Vnitřní směrnice firmy S 06- Ing. Marek Schneider
Přejímka hotových výrobků	Přejímka	Vnitřní směrnice firmy S 07- Ing. Marek Schneider
Expedice	Balící list, osvědčení o jakosti a kompletnosti, expediční příkaz, seznam náhradních dílů, příbalový list, odesílací či balící list	Vnitřní směrnice firmy S 07- Ing. Marek Schneider

Tabulka 1: Shrnutí materiálového a informačního toku výroby rozvaděčů

Zdroj: Vlastní zpracování

2.2.2 Organizace a prostorové uspořádání výrobního procesu

2.2.2.1 Rozbor výrobního procesu rozvaděčů

Firma má jednu výrobní linku „J“ a dvě výrobní pracoviště, na kterých se montují mimo linkové věci. Kapacita výroby se pohybuje kolem 60 rozvaděčů (polí) za den, tzn. 14 000 za rok. Výroba je z převážné části zakázková, i když firma vyrábí standardní typy UniGear. Vyřízení a vyrobení zakázky trvá většinou 16-18 týdnů. V tomto případě bereme zakázku od komunikace se zákazníkem až po expedici. Průběžná doba výroby rozvaděče je zhruba 72 hodin. Zmetkovitost firma vykazuje vícenásobky na nekvalitní práci v poměru vůči tržbám, což za rok 2011 bylo kolem 0,85%.

2.2.2.2 Materiálový tok ve výrobním procesu

Do výroby se materiál vydává na základě odběrového lístku nebo skladového příkazu, který se vytiskne ze systému SAP. Dokumenty se potřebují do okamžiku montáže vyšší sestavy. Každá součást musí mít svoji vlastní identifikaci. Za označení součásti v montáži je odpovědný vedoucí střediska montáže. Při montáži musí být zajištěno, aby výrobky měly své technické parametry a byly označeny výrobním štítkem, kde jsou uvedeny technické podmínky, typové označení výrobku a výrobní číslo. Za označení výrobků je nejčastěji odpovědný vedoucí příslušného montážního střediska. Poté co hotový výrobek přichází na konec linky, obsluha načte čárový kód čísla výrobní zakázky a terminál posílá automaticky příkaz do SAPu pro provedení částečného zpětného hlášení výrobní zakázky. Zároveň ze SAPu jde zpětná vazba pro obsluhu o úspěšném provedení transakce.

2.2.2.3 Základní výrobní pole rozvaděčů

Základní typy polí, které tvoří rozvodnu:

- Přívod (vpouští výkon do rozvodny)
- Vývod (vypouští výkon z rozvodny do jednotlivých větví)
- Měření (měří napětí uvnitř rozvodny)
- Spojka (rozděluje rozvodnu na sekce)

Základní parametry:

- Velikost pole (550, 650, 800, 1000 mm)
- Jmenovité napětí (7,5; 12; 17,5; 24 kV)
- Jmenovitý proud (630, 1250, 2500, 4000 A)



Obrázek 12: UniGear 1

Zdroj: ABB (2011)

2.2.2.4 Rozmístění pracovišť výrobního procesu rozvaděčů

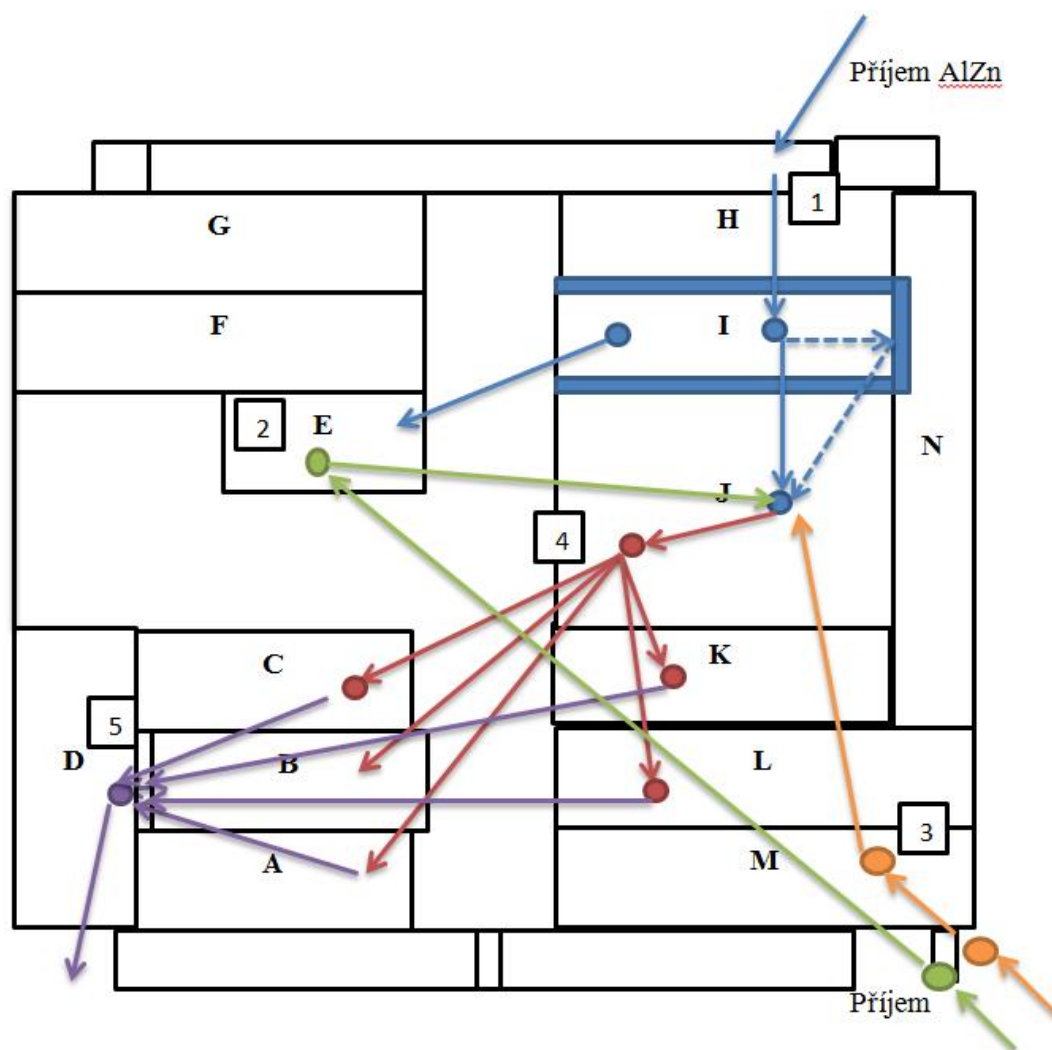
Pro představení materiálového toku ve výrobních prostorách firmy jsem udělala zjednodušené schéma (viz. Obrázek 13). Intenzita materiálového toku ve výrobních prostorách firmy se mění podle vytížení jednotlivých částí výrobků, proto nebylo možné použít žádnou ze standardních metod.

Prostor mezi výrobními plochami slouží jako dopravní cesty. Cesta, která vede středem haly je nejvytíženější. Ostatní cesty jsou vytížené z 1/2. Samozřejmě se vytížení

hodně mění podle situace. Na přepravu většího materiálu se používají vysoko zdvižné vozíky a ruční hydraulické manipulační vozíky. Drobný materiál je převážen policovými vozíky.

Popis materiálového toku výrobního procesu:

- 1) Příjem aluzinkových plechů začíná na pracovišti děrování (H), poté se uskladní a následně je převezen na pracoviště ohýbání (I). Některé díly mohou jít i na pracoviště montáž podsestav (E). Po těchto operacích se uskladní nebo pokračuje rovnou na hlavní montážní linku UG (J).
- 2) Příjem materiálu jde na pracoviště (E) montáž podsestav. Smontované podsestavy se převeze na hlavní montážní linku UG (J).
- 3) Příjem materiálu se doveze na pracoviště (M) montáž skříněk NN. Hotové montážní skřínky se opět převeze na hlavní montážní linku UG (J).
- 4) Na hlavní montážní lince UG (J) se veškeré dílce, tzn. aluzinkové plechy (1), podsestavy (2) a skřínky NN (3), smontují dohromady a následně jsou rozváženy na finální montáž SWG, tzn., že jsou rozváženy na daná pracoviště finálních montáží SWG (K, L, A, B, C).
- 5) Z finální montáže putují hotové UniGeary rovnou na expedici (D), odkud se rozváží zákazníkům.



Obrázek 13: Schéma materiálového toku výrobního procesů

Zdroj: Vlastní zpracování

Vysvětlivky:

A,B,C- **Finální montáž SWG**

D- Expedice

E- **Montáž podsestav**

F,G- Mimo linkové montáže

H- **Výroba AlZn děrování**

I - **Výroba AlZn ohýbání**

J- Montážní linka UG

K,L- **Finální montáž SWG**

M- **Montáž skříněk NN**

N- Sklad

 Mezi sklady

2.2.3 Způsob řízení materiálového a informačního toku

Nejprve jsem provedla analýzu materiálového a informačního toku výrobního procesu rozvaděčů, kde jsem se zabývala příjmem materiálu, vstupní kontrolou, následným uskladněním a vyskladněním, kontrolou a zkoušením, výstupní přejímkou a expedicí. Poté jsem se zaměřila na organizaci a prostorové uspořádání výrobního procesu, který jsem stručně popsala a uvedla základní parametry a informace rozvaděčů. Dále jsem udělala schématický náčrt rozmístění pracovišť ve výrobním prostoru a zobrazila materiálový tok. Také bych se chtěla stručně zmínit o způsobu řízení materiálového a informačního toku aplikací čárových kódů, kterou firma zavádí v průběhu zpracovávání méjí bakalářské práce.

2.2.3.1 Aplikace čárových kódů ve firmě ABB s.r.o.

Dříve firma používala ke značení materiálů či výrobků ruční způsob. Předtištěné dokumenty k identifikaci označovala ručně či pomocí různých razítek. Což přinášelo řadu komplikací s čitelností a s velkým množstvím papírové dokumentace, která se stávala nepřehledná a nekontrolovatelná. Veškeré data na papírech byly opisovány z počítače. Proto firma poslední rok přechází na automatickou identifikaci pomocí čárových kódů, aby si usnadnila identifikaci položek a samozřejmě zminimalizovala množství papírové dokumentace, kterou měla přiloženou ke každému kusů materiálu či výrobku. V současné době se firma nachází v závěrečné fázi přechodu od papírového značení k automatické identifikaci, takže je každý materiál označen originálním čárovým kódem, aby nedošlo k jeho záměně.

2.2.3.2 Základní údaje o kanbanovém systému

Na modré bedně je nalepený čárový kód materiálu, červeně natřený údaj s váhou a plastový kryt, kde se vkládá kanbanová karta a objednávací karta s údaji o materiálu a skladování (viz. Obrázek 16). V oběhu bývá 178 ks beden. Za týden proběhne 60 kanbanových cyklů. Firma ABB s.r.o. má stanoveny následující propozice, aby dodávaný materiál mohl být používán skladovacím systémem Kanban. Musí být používán opakovaně v rychlých cyklech. Materiál by měl být malý a lehký. Což znamená, že jedna bedna musí mít do 25 kg. Minimální měsíční obrat by měl být

800-1000 ks. Dodavatel se musí přizpůsobit tomuto druhu dodávání materiálu. Kanbanové dodávání materiálu je rychlé, což u řady dodavatelů způsobuje komplikace.

Dodavatelská kanbanová karta je součástí boxu a obsahuje:

- | | |
|---------------------------|--|
| - Číslo a typ boxu | - Místo spotřeby |
| - Číslo a název materiálu | - Dodavatele, příjmový a výrobní sklad |
| - Počet ks v boxu | |

Interní kanbanová karta se vytiskne při příjmu zboží a obsahuje:

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| - Číslo a název materiálu | - Počet kusů v obalu |
| - Řadový cyklus | - Místo spotřeby |
| - Druh obalu | - Výrobní sklad |
| - Výrobní dávku | - Čárový kód |

2.2.3.3 Pohyb kanbanových karet výrobního systému

Pro analýzu představení jsem použila obrázek (viz. Obrázek 14), jak kanbanový systém ve firmě ABB s.r.o. probíhá.

Popis aktuálního cyklu Kanbanu:

Bod (1) Materiál, který je uložen v regálu u linky se spotřebovává k výrobě. Pokud se z boxu odebere poslední kus, tak pracovník montáže vezme z boxu kanbanovou kartu a uloží ji na určené místo.

Bod (2) Vyprázdněný box je potřeba odevzdat na určené místo, kde se shromažďují prázdné boxy (viz. Obrázek 18).

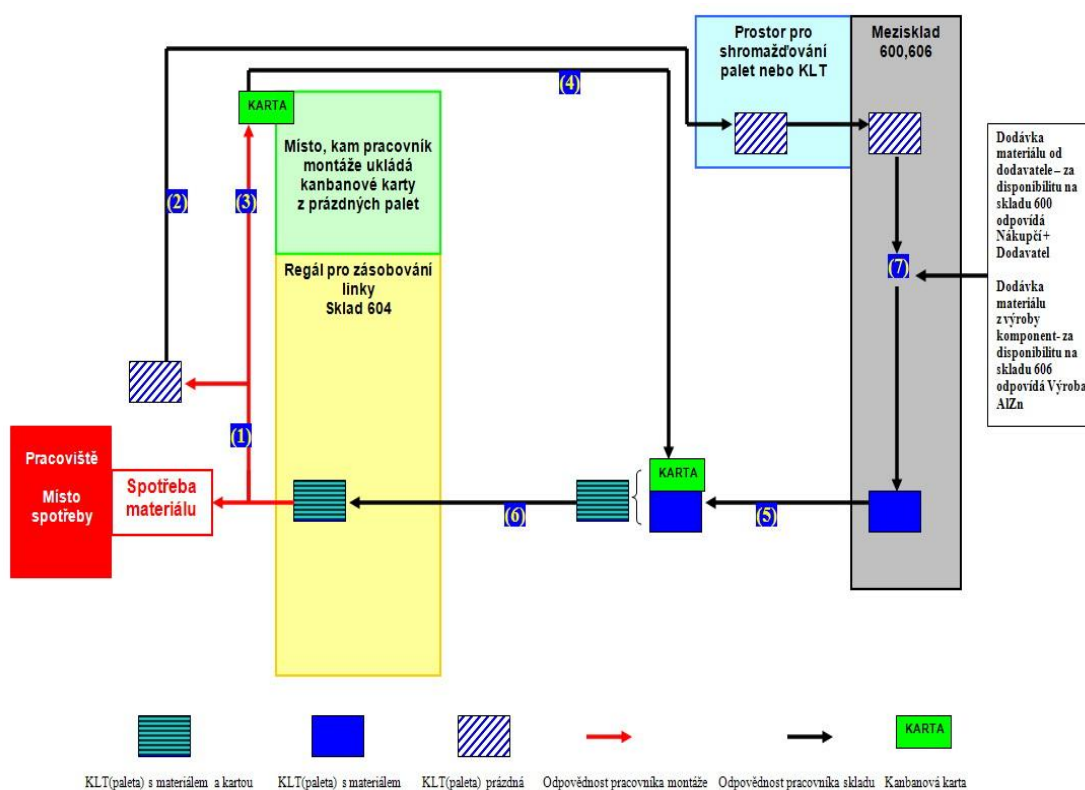
Bod (3) Kanbanovou kartu je nutné po spotřebě posledního kusu materiálu z boxu uložit na určené místo. Pomocí níž pracovník skladu přeskladí materiál k lince.

Bod (4) Pracovník skladu zkontroluje disponibilitu daného materiálu na skladě a umístí kanbanovou kartu k materiálu v boxu.

Bod (5) Pokud je materiál na dispozici, tak pracovník skladu přeskladní množství materiálu, které je napsáno na kanbanové kartě, na sklad k montáži. Místo, kam má být materiál uložen, je také dané na kanbanové kartě.

Bod (6) Při přeskladňování vloží pracovník skladu kanbanovou kartu na box s materiálem a takto označený materiál uloží do regálu na určené místo u montáže.

Bod (7) Pracovník skladu je odpovědný za připravení materiálu do předepsaného boxu, pokud tam již nebyl uložen. Materiál je do těchto skladů dodáván dodavatelem.



Obrázek 14: Pohyb kanbanových karet v aktuálním výrobním systému Kanban

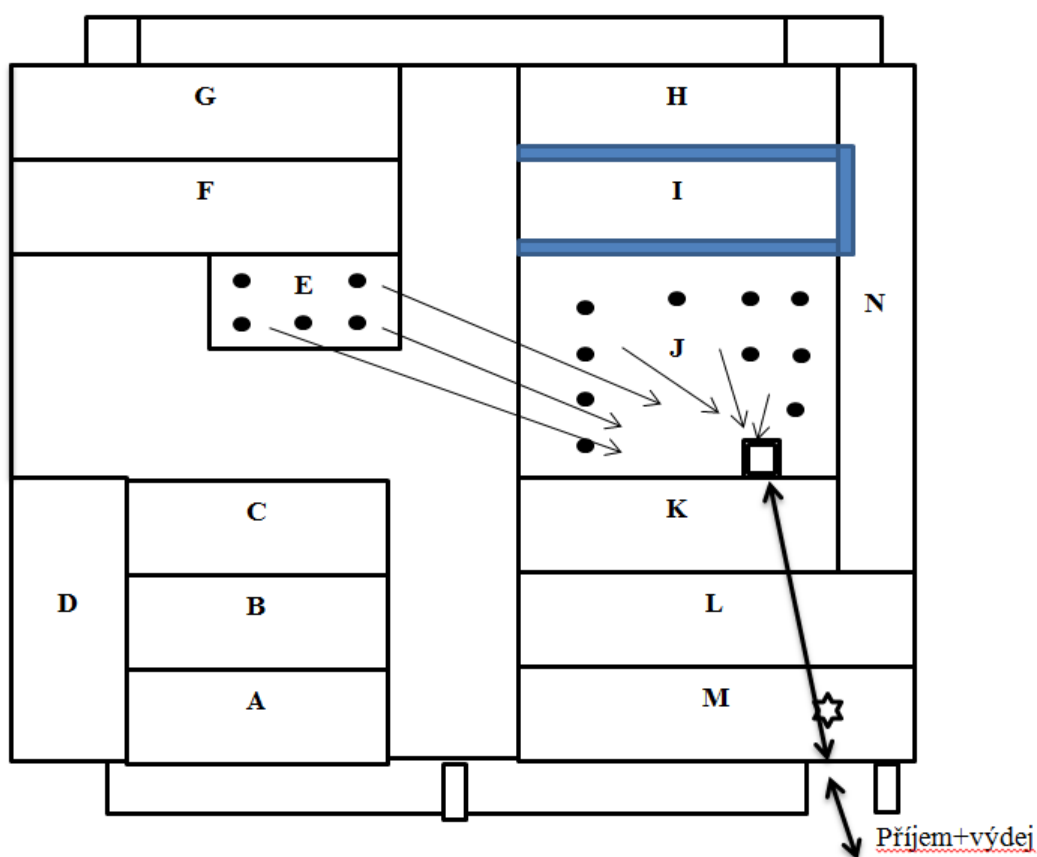
Zdroj: ABB (2011)

2.2.3.4 Umístění kanbanu a jeho pohyb ve výrobním prostoru

Obrázek výrobního prostoru (viz. Obrázek 15), kde se nacházejí kanbanové regály ve výrobě, sběrné místo a jejich umístění a pohyb v hale.

Popis kanbanového systému ve výrobní hale:




Kanbanové regály jsou nejvíce umístěné na pracovišti montáž podsestav (E) a hlavní montážní lince (J). Z těchto regálů se prázdné boxy shromažďují na dané místo. Z tohoto místa si dodavatel prázdné boxy odebírá a následně doveze objednané plné boxy materiálů, které musí projít kontrolou a následně jsou rozvezeny do kanbanových regálů na pracoviště.



Obrázek 15: Schéma orientačního plánu výrobní haly s kanbanovým systémem

Zdroj: Vlastní zpracování

Vysvětlivky:

-  mezi sklady
- kanbanové regály
-  sběrné místo pro prázdné boxy
-  kontrola

2.3 Nedostatky materiálového toku ve výrobním systému

Při analýze výrobního systému jsem nedostatky rozdělila na:

- a) Organizační
 - manipulace prázdných boxů
- b) Řídící
 - označování boxů
 - papírová dokumentace

Klíčovým nedostatkem v tomto systému je barevné označení boxů a papírová dokumentace, což je kanbanová (barevná) dodavatelská karta, která je součástí boxu a zůstává v něm při přesunu k dodavateli či uskladnění na sklad. Označuje daný materiál a typ boxu. Interní (bílá) kanbanová karta se musí po vyprázdnění boxu předat na určené místo pro znovuobjednání materiálu a při příjmu zboží se vytiskne a přiloží opět k boxu. Tato interní kanbanová karta se však často ve výrobních prostorách ztrácí a vůbec se po vyprázdnění boxu nedostane na určené místo, odkud si ji má vyzvednout daný pracovník pro objednání. Další problém je také s manipulací prázdných kanbanových boxů od materiálu. Regály s boxy jsou umístěné na mnoha místech po celé výrobní lince i na pracovištích podsestav mimo linku a prázdné boxy se občas nedostanou na určené místo, kde si je dodavatel vyzvedává.



Obrázek 16: Objednací karta a kanbanová karta

Zdroj: Vlastní fotografie



Obrázek 17: Policové regály s boxy

Zdroj: Vlastní fotografie



Obrázek 18: Aktuální sběrné místo pro prázdné boxy

Zdroj: Vlastní fotografie

3. VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ, PŘÍNOS NÁVRHŮ ŘEŠENÍ

V návrhové části se budu zabývat návrhem schématu na nový tok kanbanového systému a označení boxů.

3.1 Návrh řešení kanbanového cyklu

Pro odstranění identifikovaných nedostatků (viz. Kapitola 2.3) jsem navrhla jednodušší princip a lepší způsob kanbanového systému. Ve svém návrhu jsem vynechala proces, kde pracovník montáže ukládá interní (bílé) kanbanové karty na určené místo, pomocí nichž se objednává materiál. Tyto kanbanové karty se úplně zruší a místo toho pověřený pracovník pomocí čtečky čárových kódů nasnímá čárový kód, který je nalepen na boxu. Tento způsob by měl pomoci k odstranění problému v přemísťování interních karet na určené místo k objednávání materiálových položek. Také bych chtěla zavést vizuální signalizaci na lince, pomocí které pověřený pracovník zaregistruje signál, že se na kanbanových regálech objevily prázdné boxy a je nutné je dopravit na určené sběrné místo. Tato signalizace zabezpečující plynulý přenos informací o požadavcích na výrobní lince by měla zabezpečit rychlý, spolehlivý a jednoduchý systém v přesunu boxů na místo určení. Za signalizaci by se dal považovat velký lehce přemístitelný červený praporek.

Popis lepšího kanbanového cyklu:

Bod (1) Pokud pracovníci spotřebují poslední kus materiálu v boxu, umístí červený praporek na vrchní část regálu a zároveň tam položí prázdný box. Pověřený pracovník pravidelně objíždí vozíkem regály, kde jsou umístěné boxy. Vyvěšený červený praporek ho upozorní, že se na regálu nachází prázdný box a je potřeba ho vzít a společně s dalšími sesbíranými prázdnými boxy je dopravit na určené místo pro sběr prázdných boxů. Zde pověřený pracovník pomocí čtečky čárových kódů nasnímá čárové kódy z prázdných boxů a tím zahájí proces automatického objednávání v SAPu.

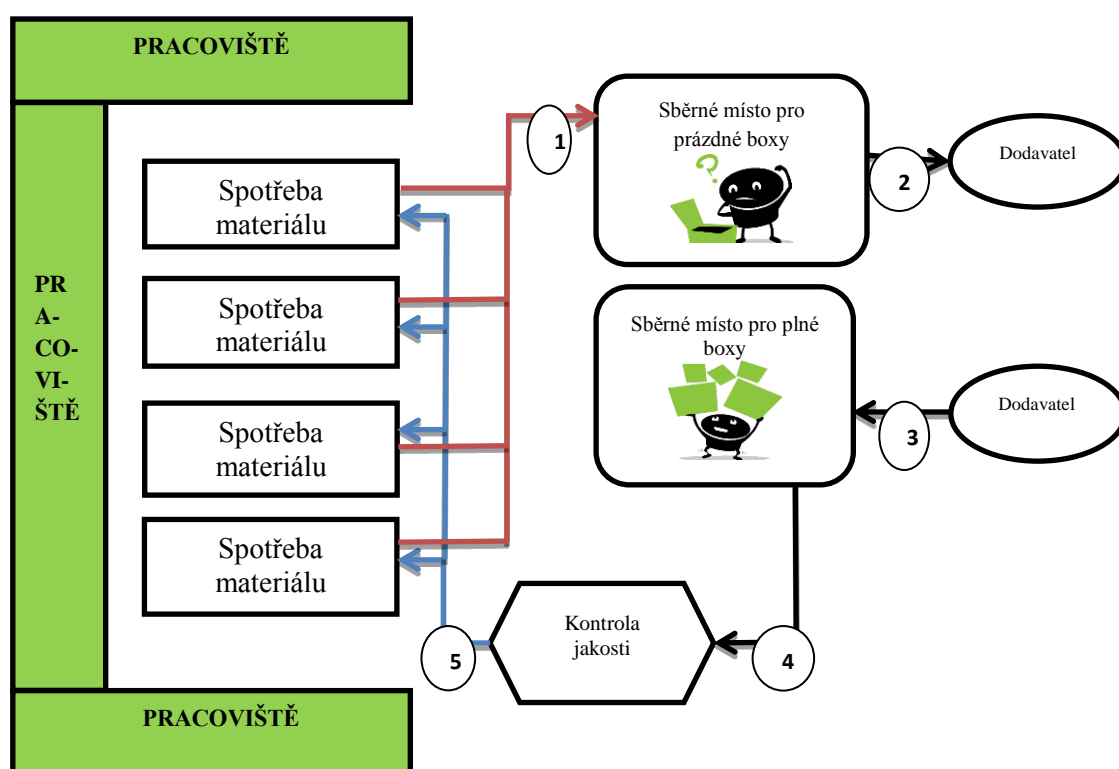
Bod (2) Dodavatel, který pravidelně přijíždí do firmy, si prázdné boxy vyzvedne z určeného místa.

Bod (3) Zároveň dodavatel na sběrné místo pro plné boxy vyloží materiál, který dovezl.

Bod (4) Ze sběrného místa pro plné boxy putuje materiál na kontrolu jakosti, kde daný pracovník zkontroluje dodávkový list s počtem kusů boxů.

Bod (5) Pokud kontrola proběhne v pořádku a požadované množství souhlasí, pověřený pracovník pomocí čtečky čárových kódů nasnímá čárové kódy z plných boxů a tím udělá účetní příjem materiálu v SAPu a rozveze dodaný materiál do regálů míst spotřeby.

Návrh lepšího kanbanového cyklu:



Obrázek 19: Návrh na zlepšení kanbanového cyklu

Zdroj: Vlastní zpracování

3.2 Podmínky nutné pro zavedení nového kanbanového cyklu

Pro snadnou realizaci návrhu je nutné identifikovat podmínky realizace. První podmínka je určení zodpovědné osoby, kdy bude nutné určit příslušné pracovníky skladové logistiky, kteří budou mít na starosti kontrolu procesu prázdných a plných kanbanových boxů, svoz prázdných boxů a rozvoz plných, objednávání a příjem materiálu. Druhá podmínka se týká zavedení sběrných míst, jelikož je nutné přesné určení sběrného místa prázdných kanbanových boxů a místa pro plné boxy od dodavatelů. Obě místa se musí nacházet co nejblíže příjmu materiálu a kontroly jakosti, z důvodu snížení doby a délky trasy manipulace se zbožím. Třetí podmínka je nákup veškerých potřeb, které se budou týkat zavedení nového kanbanového cyklu.

Samotná realizace těchto předpokladů potom spočívá v jednotlivém výběru konkrétního pracovníka v každé pracovní směně tak, aby v každém daném okamžiku výrobního procesu byl tento pracovník schopen tuto činnost vykonávat dle vytýčených požadavků.

Pokud jde o zavedení sběrných míst pro prázdné a plné kanbanové boxy, tak tyto je potřeba umístit dle návrhu (viz. Obrázek 19) kanbanového cyklu ideálně na spojnici mezi jednotlivými pracovišti, kde dochází ke spotřebě materiálu a místem vyhrazeným pro příjem materiálu a odvoz prázdných boxů dodavatelem.

Nákup potřeb je proveden prostřednictvím velkoobchodu podle aktuálních cenových nabídek velkoobchodu (viz. Tabulka 2).

3.3 Ekonomické zhodnocení

Na změnu kanbanového systému budeme potřebovat následující potřeby:

1) Tisk bílých kartiček k boxům a čárových kódů = 270 Kč

V oběhu výrobního procesu je cca 178 ks kanbanových boxů, proto bude nutné vytisknout cca 178 ks kanbanových karet, jelikož se každá karta přilepí na box. Kanbanové karty se vytisknou na firemní tiskárně. Na 1 ks tvrdého papíru o rozměru A4 se vytisknou 2 kanbanové karty a 2 čárové kódy, které budou patřit k danému materiálu. Náklad na 1 výtisk 1 ks A4 bude činit cca 3 Kč.

2) Červená barva k označení boxů = 200 Kč

3) Štětce k nabarvení boxů = 70 Kč

Pro nabarvení kanbanového boxu červenou barvou budeme potřebovat malířský štětec o šířce cca 10 cm.

4) Lepidlo k nalepení čárových kódů = 90 Kč

5) Signalizační červené praporky = 1 650 Kč

K zabezpečení plynulého přenosu informací o požadavku prázdného kanbanového boxu na regálu ve výrobním prostoru firmy, který bude předávat požadavek pověřenému pracovníku, budeme potřebovat 11 červených praporků vyrobených z pevné polyamidové tkaniny o rozměrech 30 cm x 40 cm. Průměr dřevěné nástavce praporku bude cca 20 mm. Těchto červených praporků bude potřeba 11 ks na každý oddíl kanbanových regálů.

Součet položek = 2 280 Kč

Změna kanbanového systému a podmínky pro jeho zavedení by měly činit 2 280 Kč včetně DPH. Jednotlivé ceny jsem si zjišťovala z ceníků u velkoobchodních společností. Pro přehlednost jsem jednotlivé potřeby na změnu kanbanového systému shrnula do následující tabulky.

Potřeby	Cena (Kč)
Kartičky a čárové kódy	270
Červená barva	200
Malířský štětec	70
Lepidlo	90
Signalizační praporky	1 650
Součet položek včetně DPH	2 280

Tabulka 2: Nutné potřeby na změnu kanbanového systému

Zdroj: Vlastní zpracování

3.4 Přínosy bakalářské práce

U nového kanbanového cyklu by měl vymizet největší problém ztrát kanbanových interních karet, které se úplně zruší a nahradí je čárové kódy daného boxu a pevné karty s informacemi o materiálu, který je v boxech ukládán. Druhý problém spojený s manipulací boxů by mělo vyřešit určení zodpovědné dílenské osoby za tento proces, které dosud není zavedeno. Nový systém oproti stávajícímu by měl přinést úsporu času (cca 1 den v týdnu), při kterém se manipulovalo s kanbanovými interními kartami.

ZÁVĚR

V teoretické části jsem čerpala poznatky z odborné literatury, která se týkala převážně řízení a přípravy výroby. Získané znalosti z literatury jsem uspořádala do logických souvislostí. Nejdříve jsem představila výrobní systém a z něho vyplývající možné nedostatky. Dále jsem popsala řízení výroby a materiálového toku, jeho návaznost na informační systémy a jejich využití při řízení.

Na základě teoretických poznatků jsem provedla analýzu výrobního systému ve firmě. Analýzu jsem si rozvrhla na předvýrobní etapu, výrobní etapu a závěrečnou etapu. Podrobněji jsem se zabývala pouze výrobní etapou, kterou jsem popsala od příjmu materiálu po expedici zakázky. Také jsem se zabývala organizací a prostorovým uspořádáním výrobního procesu, kde jsem se seznámila se současným materiálovým tokem a kanbanovým systémem ve výrobní hale. V průběhu mého zpracování jsem průběžně spolupracovala s firmou ABB s.r.o., která mi poskytovala cenné rady a informace o chodu výrobního procesu, díky ní jsem mohla hlouběji proniknout do problematiky tématu bakalářské práce.

V poslední návrhové části jsem se zabývala kanbanovým systémem, jelikož v průběhu zpracování bakalářské práce jsem narazila na několik nedostatků, které se týkají manipulace s prázdnými boxy, označování boxů a papírové dokumentace s ní spojené. Regály s prázdnými boxy byly rozmístěné po celé výrobní lince a nedostávaly se na určené místo odběru dodavatelem. Proto jsem navrhla možný způsob signalizace, pomocí které pracovník montáže upozorní pověřeného pracovníka, který má na starost odvoz prázdných boxů na určené místo, že se na regálech objevil prázdný box. U označování boxů a papírové dokumentace byl největší problém ve ztrátovosti interní kanbanové karty, která je nutná k objednávání nového materiálu. Proto jsem navrhla úplné zrušení těchto karet a jejich nahrazení čárovým kódem, který je pevně přilepen k boxu s informační kartou o materiálu. Pracovníci tak nebudou muset manipulovat s interními kanbanovými kartami, ale pouze nasnímají čárový kód pomocí čtečky, kterou firma běžně používá. Tento nový systém oproti stávajícímu by měl přinést také úsporu času (cca 1 den v týdnu) a tím i vyšší produktivitu výroby.

Cílem mé bakalářské práce bylo na základě analýzy materiálového toku ve výrobním systému zhodnotit efektivnost výrobního procesu rozvaděčů a systémů pro přenos a distribuci elektrické energie ve společnosti ABB s.r.o. a navrhnout způsoby zlepšení provozní výkonnosti.

Cíl mé bakalářské práce byl tímto naplněn a v současnosti se můj návrh ve firmě ABB s.r.o. projednává.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

KNIHY

- 1) BASL, J., BLAŽÍČEK, R. *Podnikové informační systémy*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2279-5.
- 2) HLAVENKA, B. *Manipulace s materiálem*. 4. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-80214-3607-7.
- 3) JUROVÁ, M. *Organizace přípravy výroby*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. ISBN 978-80-214-3946-7.
- 4) KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0199-5.
- 5) MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Cesty k vyšší produktivitě*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. ISBN 80-902235-0-8.
- 6) SIXTA, J., MAČÁT, V. *LOGISTIKA teorie a praxe*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- 7) TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1479-0.
- 8) WÖHE, G. *Úvod do podnikového hospodářství*. Praha: C. H. Beck, 1995. ISBN 3-406-39607-0.

INTERNET

- 9) GORMLY, L. *SAP Overview*. [online]. 2009 [cit. 2012-01-19]. Dostupné z http://hosteddocs.ittoolbox.com/sap-overview_june09.pdf

FIREMNÍ SMĚRNICE A DOKUMENTY

- 10) KREJČÍ, O. - Vnitřní směrnice firmy S 05 dle ISO- 2010
- 11) KREJČÍ, O. - Vnitřní směrnice firmy S 06 dle ISO- 2003
- 12) KREJČÍ, O. - Vnitřní směrnice firmy dle ISO Integrovaný systém řízení- 2011
- 13) KREJČÍ, O., HAMPL, J. - Vnitřní směrnice firmy S 07 dle ISO- 2004
- 14) KURUC, M. - Firemní prezentace Juny Gýr- 2011
- 15) NISSL, I. - Firemní prezentace PPMV Brno presentation- 2011

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Základní charakteristiky výroby	11
Obrázek 2: Výtěžnost transformačního procesu	14
Obrázek 3: Schéma typického výrobního systému	15
Obrázek 4: Výrobní proces z hlediska různých stupňů	16
Obrázek 5: Obsah hierarchických úrovní řízení výroby a nákupu	22
Obrázek 6: Základní členění manipulace s materiálem	24
Obrázek 7: Členění z hlediska materiálového toku	24
Obrázek 8: Zpracování obchodního případu v podnikovém informačním systému.....	29
Obrázek 9: Výrobky UniGear	32
Obrázek 10: Logo firmy	33
Obrázek 11: Schéma průchodu zakázky výrobou.....	34
Obrázek 12: UniGear 1	43
Obrázek 13: Schéma materiálového toku výrobního procesu	45
Obrázek 14: Pohyb kanbanových karet v aktuálním výrobním systému Kanban	48
Obrázek 15: Schéma orientačního plánu výrobní haly s kanbanovým systémem.....	49
Obrázek 16: Objednací karta a kanbanová karta	51
Obrázek 17: Policové regály s boxy	52
Obrázek 18: Aktuální sběrné místo pro prázdné boxy	52
Obrázek 19: Návrh na zlepšení kanbanového cyklu.....	54
Tabulka 1: Shrnutí materiálového a informačního toku výroby rozvaděčů	41
Tabulka 2: Nutné potřeby na změnu kanbanového systému	57

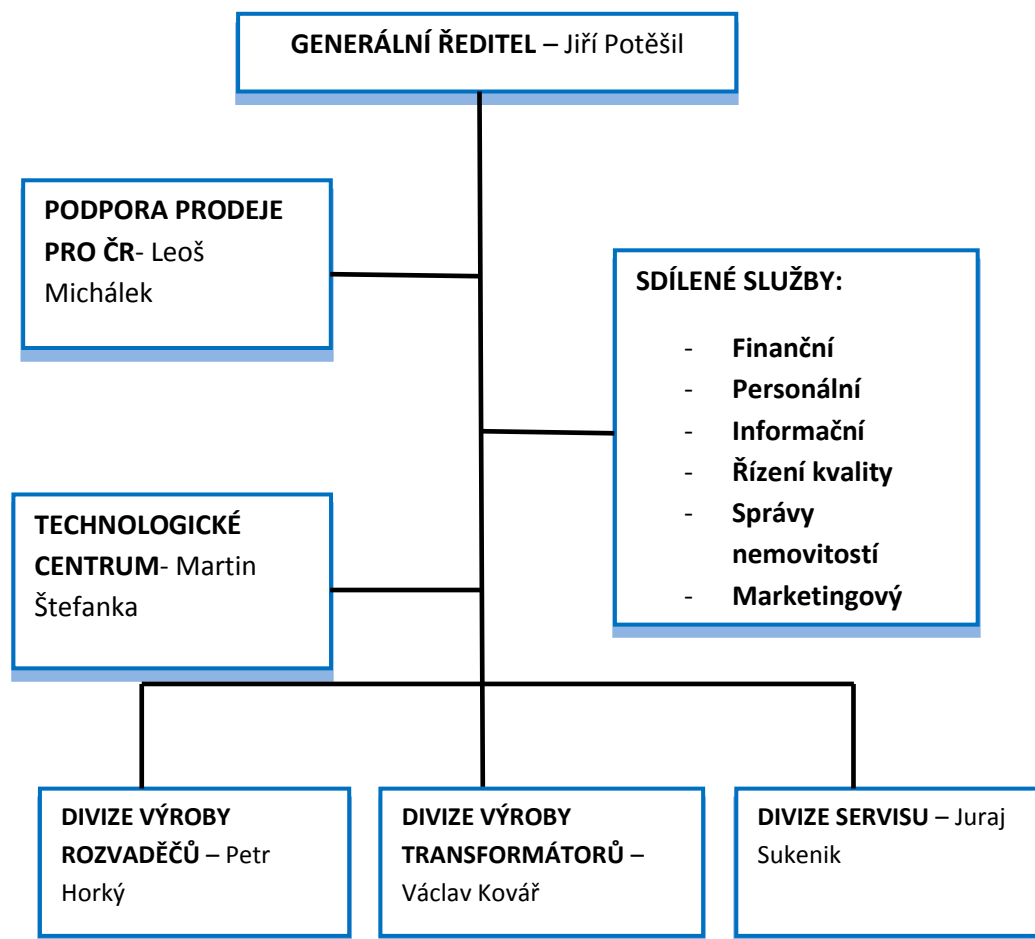
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ABB	Asea Brown Boveri
HV	Hospodářský výsledek
KNB	Kanban
NN	Nízké napětí
PPMV	Power Products and Medium Voltage
SAP	Systeme Anwendungen Produkte
SWG	SWitchGear
UG	UniGear

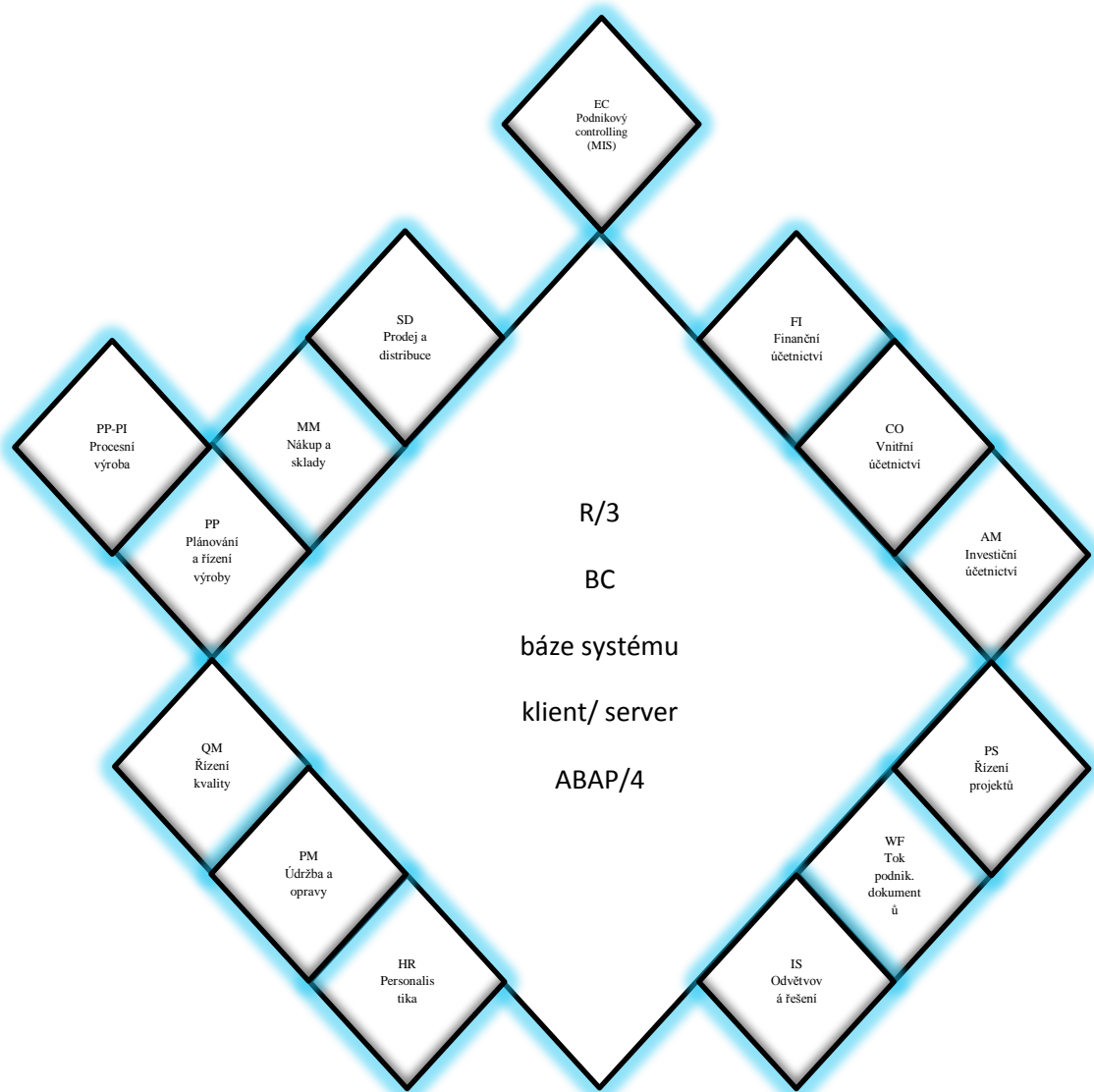
PŘÍLOHY

PŘÍLOHA A- Organizační uspořádání

PŘÍLOHA B- Základní funkční moduly ERP na příkladu „klasického“ produktu SAP
R/3



Zdroj: ABB (2011)



Zdroj: Basl (2008)